REVISTA BRASILEIRA DE BIOLOGIA

VOLUME 12 OUTUBRO, 1952 NÚMERO 3

REVISIÓN DE LAS ESPECIES DE "TAENIORHYNCHUS (RHYNCHOTAENIA)" (Dipt. Cul.) [1]

MANUEL CASTRO y MARTA BRESSANELLO
Instituto Regional de Entomología Sanitaria, Dirección General de Sanidad
Buenos Aires—Litoral, Argentina

Estudios recientes sobre material de las colecciones del Instituto de Entomología Sanitaria, del Centro de Medicina Preventiva e Higiene Militar y de la Misión de Estudios de Patología Regional Argentina, nos han permitido dilucidar algunos aspectos sistemáticos del subgénero *Rhynchotaenia* Brèthes, 1911, que quedan resumidos en la lista que sigue.

En ella señalamos las especies que integran dicho subgénero, acompañadas por sus sinónimos.

* 1. *T.(R.) fasciolatus* Lynch Arribálzaga, 1891
= *araozi* Duret, 1949 (*nec* Shannon & Del Ponte, 1928)

* 2. *T.(R.) nigricans* Coquillet, 1904
= *persephasa* (Dyar & Knab, 1908)
= *neivai* (Lane & Coutinho, 1940) (*según* Lane, 1951b)
? = *araozi* (Davis, 1933) (*nec* Shannon & Del Ponte, 1928)

3. *T.(R.) justamansonia* Chagas, 1907
= *hypocindyna* Dyar, 1918

* 4. *T.(R.) venezuelensis* (Theobald, 1912)
= *fasciolatus* Theobald, 1901 (*nec* Lynch, 1891)
= *fasciolatus* auct. (*nec* Lynch, 1891)
= *araozi* (Shannon & Del Ponte, 1928) (*según* Stone, 1951)

? * 5. *T.(R.) chrysonotum* Peryassú, 1922

? * 6. *T.(R.) albifera* (Prado, 1931)

* 7. *T.(R.) shannoni* (Lane & Antunes, 1937)
= *nigricans* Duret, 1950 (*nec* Coquillet, 1904)
= *nigricans* Martínez, 1950 (*nec* Coquillet, 1904)
= *nigricans* Duret, 1951 (*nec* Coquillet, 1904)

* 8. *T.(R.) hermanoi* (Lane & Coutinho, 1940)
= *justamansonia* (Shannon, 1930) (*nec* Chagas, 1907)
= *justamansonia* Duret, 1950 (*nec* Chagas, 1907)
= *justamansonia* Duret, 1951 (*nec* Chagas, 1907)

[1] Recibido para su publicación el 14 de Mayo de 1952.

9. *T.(R.) arribalzagae* Theobald, 1903
= *coticula* Dyar & Knab, 1907
10. *T.(R.) albicosta* Chagas, 1908
11. *T.(R.) lynchi* (Shannon, 1931)
12. *T.(R.) nitens* Cerqueira, 1943

Las especies de esta lista, marcadas con asterisco, fueron encontradas en territorio argentino

Con excepción de *T.(R.) nitens,* todas las especies de esta lista están representadas en nuestras colecciones. Con la base de su estudio y del de la bibliografía correspondiente hemos elaborado el presente trabajo.

Las especies no tratadas especialmente en los párrafos posteriores, es decir, *T.(R.) arribalzagae, T.(R.) albicosta, T.(R.) lynchi* y *T.(R.) nitens,* no se han hallado en la Argentina, ni presentan al momento, para nosotros, dificultades sistemáticas.

Antes de referir los comentarios que cada especie nos ha sugerido, queremos dejar expresa constancia de nuestro profundo agradecimiento a Alan Stone, del Bureau of Entomology and Plant Quarantine, Department of Agriculture, Washington, U.S.A.; Nelson L. Cerqueira, del Serviço Nacional de Febre Amarela, Río de Janeiro, Brasil; John Lane, de la Faculdade de Higiene e Saúde Pública, São Paulo Brasil; Sebastião José de Oliveira, del Instituto Oswaldo Cruz, Río de Janeiro, Brasil; José P. Duret, del Centro de Medicina Preventiva e Higiene Militar, Buenos Aires; Antonio Martínez, de la Misión de Estudios de Patología Regional Argentina, Buenos Aires; Ricardo N. Orfila, del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires, por sus consejos y recomendaciones, el material facilitado, así como por la abundante información científica suministrada.

1. **Taeniorhynchus (Rhynchotaenia) fasciolatus** Lynch Arribálzaga

1891 *Taeniorhynchus fasciolatus* Lynch Arribálzaga, *Rev. Mus. La Plata,* 1 : 394.
1900 Giles, *Gnats or Mosquitoes,* 234 (*Culex*).
1900 Hunter, *Amer. Ent. Soc.,* 26 : 280
1902 Kertesz, *Cat. Dipt. Mus. Nac. Hung.,* 1 : 270.
1912 Brèthes, *Bol. Ins. Ent. Pat. Veg.,* 1 : 27 (*Rhynchotaenia*).
1939 Lane (pro parte), *Cat. Mosq. Neot.,* 93 (*Mansonia*).
1949 *T. araozi* Duret (*nec* Shannon & Del Ponte, 1928), *Rev. San. Mil. Arg.,* 48 (1) : 123.
1950 *T. araozi* Duret (pro parte; *nec* Shannon & Del Ponte, 1928), *Rev. Soc. Ent. Arg.,* 14 (5) : 306.
1950 Duret (pro parte), *Rev. Soc. Ent. Arg.,* 14 (5) : 307.
1951 *T. araozi* Duret (pro parte; *nec* Shannon & Del Ponte, 1928), *Rev. San. Mil. Arg.,* 50 (1) : 68.
1951 Duret (pro parte), *Rev. San. Mil. Arg.,* 50 (1) : 69.

La descripción de Brèthes (1912 : 27) corresponde a *T.(R.) fasciolatus* Lynch Arribálzaga y por eso se incluyó en esta lista, pero el material por él estudiado pertenece a *T.(R.) chrysonotum* Pery, o *T.(R.) albifera* Prado (ver § 5).

El resto de las citas, por lo común atribuídas a *T. (R.) fasciolatus* Lynch Arribálzaga, corresponde presumiblemente a *T. (R.) venezuelensis* Theo., y si bien cabe admitir la existencia de errores semejantes al de Brèthes, ellos son y serán irreductibles sin el material a la vista.

Esta especie fué descripta por Lynch Arribálzaga (1891 : 394) sobre la base de dos hembras coleccionadas en Navarro, Provincia de Buenos Aires, en marzo de 1886. Desgraciadamente, el material original no existe ya en el Museo de la Plata — donde Lynch Arribálzaga trabajó — ni en el Museo de Buenos Aires — al cual ingresó su colección tiempo después. Sin embargo, la descripción y figura (1891 : pl. V, fig. 5) presentados en la publicación original, son suficientes para caracterizar la especie, y basándonos en ellas, hemos logrado establecer que algunos ejemplares de nustras colecciones pertenecen a la especie de Lynch Arribálzaga. De ellos, hemos seleccionado el que se halla mejor conservado para designarlo "neotipo".

Hembra : Probóscide castaño-clara, con un ancho anillo en el tercio medio y otro pequeño difuso en la base de los labelos; palpo castaño-claro, ápice blanco, tan largo como un quinto de la probóscide; clípeo castaño-oscuro; torus amarillento. Tegumento del occipucio castaño, con escamas erectas, ahorquetadas, de igual color; margen ocular con una delgada línea de escamas blancas, concentradas en el vértex.

Lóbulo protorácico castaño, con cerdas de igual color. Tegumento del mesonoto amarillo-sucio en la línea sagital y castaño-oscuro en los lados, especialmente en las depresiones laterales (zonas medio y póstero-laterales) donde es casi negro; una ancha faja sagital de escamas largas y delgadas, amarillo-doradas, desde el margen anterior hasta el escudete; a cada lado una estrecha estría desnuda y una línea castaño-rojiza de escamas cortas, delgadas y curvas, que se hace difusa sobre los hombros (zona ántero-lateral); cerdas castaño-claras, brilhantes, en los hombros, en la raíz alar y las líneas paramedianas, siendo más abundantes a los costados del espacio ante escutelar y sobre la raíz de las alas. Escutelo castaño-claro; un grupo de cerdas en cada lóbulo y escamas doradas en el central sólamente, como continuación de la faja sagital del disco. Pleuras castañas; manchas de escamas blancas en la parte superior de la esternopleura y del mesepímero. Coxas castañas, con algunas escamas blancas.

Tergitos y esternitos abdominales castaños, cubiertos de escamas castañas con algunos reflejos verdosos — sólo visibles según ciertas incidencias de luz —; manchas de escamas blanco-sucias, medianas, a los lados de cada segmento; cerdas claras en el borde apical de los mismos.

Patas de color general castaño-oscuro; fémures con una línea clara en la cara interna y un anillo blanco preapical; tibias abigarradas, con manchas claras dispersas, que en TiI, predominan sobre las oscuras; tarsos con anillos blancos abarcando el ápice y la base de los artejos.

Alas con escamas claviformes castañas; una mancha de escamas blancas en la base de la costa y otra en la base de la primera nervadura longitudinal; escamas blanco-sucias intercaladas con las oscuras a lo largo de la costa, sub-costa y primera nervadura longitudinal.

Macho y larva : Desconocidos.

Discusión : La ornamentación del mesonoto de *T. (R.) fasciolatus* es muy característica y sirve para separarla de todas las otras especies del sub-género *Rhynchotaenia; T. (R.) shannoni* y *T. (R.) nitens* que son las especies que más se le aproximan en ese sentido, no presentan las líneas paramedianas de escamas castaño-rojizas.

Las patas y las alas de *T. (R.) fasciolatus* y *T. (R.) venezuelensis* son muy semejantes entre sí; la separación entre ambas especies debe hacerse por los caracteres mesonotales, bien distintos en cada una de ellas (ver § 4).

Creemos conveniente señalar que cuando LYNCH ARRIBÁLZAGA describió *Taeniorhynchus fasciolatus,* no citó la presencia de manchas de escamas blancas en las alas. A pesar de ello, no hemos dudado en considerar a los ejemplares descriptos más arriba, como pertenecientes a esa especie. Y es que existe la posibilidad de que dichas escamas blancas se hubiesen perdido, dado que ocupan una posición muy expuesta, así como también es probable, y esto es más seductor, que, aún cuando presentes, LYNCH ARRIBÁLZAGA no las describiera.

Un hecho, que juzgamos de interés, contribuye a reforzar el último argumento presentado. Sabido es que *Psorophora (Ps.) ciliata* Fab., tiene una mancha de escamas blancas en el sexto basal de la costa alar; y bien, LYNCH ARRIBÁLZAGA (1891 : 385) no la cita al describir las alas de esa especie, y sólo dice: "Alae leviter flavicantes, fuscano-squamulatae". Nosotros hemos visto en el Museo Argentino de Ciencias Naturales — por una gentileza del Dr. RICARDO N. ORFILA — dos ejemplares determinados *Psorophora ciliata* por LYNCH ARRIBÁLZAGA y ambos tienen escamas blancas alares que como queda dicho, LYNCH ARRIBÁLZAGA no describió. En verdad, de los dos ejemplares referidos, sólo uno es *Ps. (Ps.) ciliata* Fab. El otro es *Ps. (Ps.) pallescens* Edw.

Igual cosa acontece con otras especies, como *Aëdes (Ochlerotatus) albifasciatus* (Mcq.), p. 388; citada como *Ochlerotatus albifasciatus* (Mcq.), *Taeniorhynchus (T.) titillans* (Wlk.), p. 392; citada como *Taeniorhynchus taeniorhynchus* (Wied.) y *Psorophora (Grabhamia) confinnis* (Lynch Arribálzaga), p. 393; citada como *Taeniorhynchus confinnis* n.sp., cuyas escamas alares blancas tampoco fueron descriptas por LYNCH ARRIBÁLZAGA.

Neotipo hembra : Capturado en Buenos Aires (Capital Federal), frente al Parque Lezama, 13.XII.1928, Carrillo leg.; depositada en las colecciones del Instituto de Entomología Sanitaria, n.º 729.

Ejemplares adicionales : Tres hembras (deficientemente conservadas) de Buenos Aires (C.F.), Palermo, 19.XII.1940, Bacigalupo leg., n.ºs 409, 727 y 728.

Distribución geográfica : En el momento actual, *T. (R.) fasciolatus* puede señalarse, con certeza, sólo para la Argentina. Las citas correspondientes son: Navarro, Provincia de Buenos Aires, III-1886 (Lynch Arribálzaga, 1891 : 395). Buenos Aires (C.F.), barrio Palermo, XII-1940 (Duret, 1949 : 123; 1950 : 306; 1951a : 68; citada como *T. (R.) araozi*). Buenos Aires (C. F.), Parque Lezama, XII-1928 (Neotipo). (La cita de BRÈTHES para las Islas del Paraná no la incluímos porque la consideramos equivocada (ver § 5)).

2. **Taeniorhynchus (Rhynchotaenia) nigricans** Coquillet

1904 *Taeniorhynchus nigricans* Coquillet, *Proc. Ent. Soc. Wash.*, 6 (3) : 166.

? 1933 *Mansonia araozi* Davis (*nec* Shannon & Del Ponte, 1928), *An. Ent. Soc. Wash.*, 26 (4) : 623.

1939 Lane, *Cat. Mosq. Neot.*, 95 (*Mansonia*).

1940 *Mansonia neivai* Lane & Coutinho, *Rev. Ent.*, 11 (1-2) : 592.

1940 *M. nigricans* y *M. neivai*, in Lane & Coutinho, *Rev. Ent.*, 11 (1-2) : 589, 590.

1943 *T. nigricans* y *T. neivai*, in Cerqueira, *Mem. Inst. O. Cruz*, 39 (1) : 27, 28.

1950 *T. neivai*, in Duret, *Rev. Soc. Ent. Arg.*, 14 (5) : 307.

1951 *T. neivai*, in Duret, *Rev. San. Mil. Arg.*, 50 (1) : 69.

Es una especie fácilmente determinable por los caracteres de su mesonoto y de sus patas y alas (ver clave).

En 1940, LANE & COUTINHO describieron *T. (R.) neivai*, a la cual diferenciaron de *T. (R.) nigricans* por no presentar ésta, de acuerdo con las descripciones hasta entonces existentes, mancha alguna de escamas blancas en las alas, mientras aquélla, tenía una pequeña mancha blanca en la base de la 1a. nervadura (LANE & COUTINHO, 1940 : 589 y 590, "Chave para os adultos"). Posteriormente, CERQUEIRA (1943b : 27) confirma esta separación al describir el alotipo hembra de *T. (R.) neivai*.

Últimamente, LANE nos escribe (carta del 21.XI.1951):

> "Com relação a *M. neivai* devo informá-lo de que considero esta
> " espécie um sinônimo de *M. nigricans*. A presença de escamas bran-
> " cas na asa do tipo de *M. nigricans* foi verificada por mim quando
> " o examinei, o que resultou a presente sinonímia".

Esta verificación de LANE no deja dudas sobre la sinonimia que él propone. Sin embargo, habría que estudiar qué posición le corresponde a aquellos ejemplares descriptos como *T. nigricans*, y que no poseen la pequeña mancha blanca en la primera nervadura alar. Tal vez no sean sino una simple variación de especie, pero nosotros no tenemos material suficiente como para adoptar una posición definitiva.

En la sinonimia de *T. (R.) nigricans* Coq. hemos incluído a *T. (R.) araozi* Davis, 1933 (*nec* Shannon & Del Ponte, 1928) porque consideramos que los caracteres presentados por este autor corresponden, en su casi totalidad, a la

especie de COQUILLET. Esto en cuanto a la descripción, pues en lo que se refiere al material, CERQUEIRA no está de acuerdo y nos ha expresado (carta del 15.I.1952):

> "Tive oportunidade de examinar o material descrito por Davis "em 1933 e poderia ser mais aceita como *fasciolata* (se refiere a *T.* "*fasciolatus* auct.) do que como *nigricans*".

Distribución geográfica: Es muy amplia. Abarca desde México a la Argentina. En nuestro país se ha encontrado en las siguientes localidades: Reconquista, Villa Guillermina, Provincia de Santa Fe (Duret, 1951a : 69; citada como *T. (R.) neivai*). Las Palmas (zona Ingenio), Provincia Pte. Perón, ex-Territorio del Chaco (Duret, 1951a : 69; citada como *T. (R.) neivai*). Resistencia, Loma Negra, Provincia Pte. Perón, ex Territorio del Chaco (Walter H. Hack leg., 1950; I.E.S. coll.). Corrientes, Provincia de Corrientes (Tomás de Apóstol leg., 1950; I.E.S. coll.).

3. **Taeniorhynchus (Rhynchotaenia) justamansonia** Chagas

1907 *Taeniorhynchus justamansonia* Chagas, *Nov. Esp. Cul. Bras.*, Trab. Inst. Manguinhos, 23.

1939 Lane, *Cat. Mosq. Neot.*, 94 (*Mansonia*). (Excepto la cita de Shannon, 1930, 6.ª Reu. Soc. Pat. Reg. N., 497, que corresponde a *T. (R.) hermanoi* Lane & Coutinho).

1940 Lane & Coutinho, *Rev. Ent.*, 11 (1-2) : 590 (*Mansonia*).

1943 Cerqueira, *Mem. Inst. O. Cruz*, 39 (1) : 27.

Esta especie es muy fácil de determinar (ver clave). Sólo la incluímos aquí a fin de aclarar algunos puntos sobre su distribución geográfica. Ha sido señalada para Brasil, Venezuela, Colombia, Perú (LANE, 1939 : 94) y Bolivia (CERQUEIRA, 1943b : 27).

Entre los ejemplares de la ex-coll. Petrocchi existe uno rotulado "Chaco Paraguayo", sin fecha, perteneciente a esta especie. Creemos que es ésta, la primera referencia para el Paraguay.

T. (R.) justamansonia fué señalada por SHANNON (1930 : 497) para el N. O. de nuestro país basado en material de PETROCCHI. En nuestras colecciones no existe ningún ejemplar de esta especie del N. O., ni de ninguna otra región, pero existe uno, de Río Negro, Provincia Pte. Perón, ex Territorio del Chaco, 15.X.24, de la ex-coll. Petrocchi, con una etiqueta, manuscrita por SHANNON, que dice textualmente: "*Taeniorhynchus juxtamansonia* Pery. (Petrocchi)." Este ejemplar es, verdaderamente, *T. (R.) hermanoi* Lane & Coutinho.

Considerando este hecho, por demás elocuente, así como el de que *T. (R.) justamansonia* no fué citada para nustro país con antelación o posteriormente a SHANNON, es que, todavia falta demostrarse la presencia de esta especie entre nosotros.

4. **Taeniorhynchus (Rhynchotaenia) venezuelensis** (Theobald)

1912 *Pseudotaeniorhynchus venezuelensis* Theobald, in Surcouf, *Bull. Mus. Hist. Nat.* Paris, 18 (2) : 61.

1902 *Taeniorhynchus fasciolatus* Giles (*nec* Lynch, 1891), *Gnats or Mosq.*, 2.ª ed., 363.

1905 *T. fasciolatus* Blanchard (*nec* Lynch, 1891), *Les Moust.*, 383.

1907 *T. fasciolatus* Autran (*nec* Lynch, 1891), *Mosq. Arg.*, 32.

1925 Bonne & Bonne-Wepster, *Mosq. Sur.*, 331.

1928 Dyar, *Mosq. Amer.*, 256. (*Mansonia*).

1928 *Mansonia araozi* Shannon & Del Ponte, in Dyar, *Mosq. Amer.*, 257.

1930 Pinto, *Mem. Inst. O. Cruz*, 23 : 155.

1930 *M. araozi*, in Shannon, *6.ª Reu. Soc. Pat. Reg. N.*, 497.

1931 *M. araozi*, in Martini, *Rev. Ent.*, 1 (2) : 216.

1931 *M. araozi*, in Shannon, *Proc. Ent. Soc. Wash.*, 33 (6) : 151.

1932 *M. araozi*, in Edwards, *Gen. Ins.* fasc. 194, 117.

1932 Edwards, *Gen. Ins.*, fasc. 194, 117. (*Mansonia*).

1933 Davis, *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 26 : 623. (*Mansonia*).

1935 *M. fasciolata* Lane (*nec* Lynch, 1891), *Rev. Biol. Hyg.*, 6 (2) : 76.

1937 *M. fasciolata* Lane & Antunes (*nec* Lynch, 1891), *Rev. Mus. Paul.*, 23 : 230.

1937 *M. araozi*, in Lane & Antunes, *Rev. Mus. Paul.*, 23 : 230.

1939 *M. fasciolata* Lane (*nec* Lynch, 1891), *Cat. Mosq. Neot.*, 93. (Excepción hecha de las citas de Lynch, 1891, *Rev. Mus. La Plata*, 1 : 394; Hunter, 1900, *Amer. Ent. Soc.*, 26 : 280; Kertesz, 1902, *Cat. Dipt. Mus. Nac. Hung.*, 1 : 270 y Brèthes, 1912, *Bol. Ins. Ent. y Pat. Veg.*, 1 : 27 (*Rhynchotaenia*), que corresponden a *T. (R.) fasciolatus* Lynch Arribálzaga).

1939 *M. araozi*, in Lane, *Cat. Mosq. Neot.*, 91 (Hecha excepción de la cita de Davis, 1933, *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 26 : 633, que tal vez corresponda a *T. (R.) nigricans* Coquillet).

1940 *M. fasciolata* Lane & Coutinho (*nec* Lynch, 1891), *Rev. Ent.*, 11 (1-2) : 590, 596.

1940 *M. araozi*, in Lane & Coutinho, *Rev. Ent.*, 11 (1-2) : 590.

1941 *M. fasciolatus* y *M. venezuelensis*, in Anduze, *Bol. Ent. Ven.*, 1 (1) : 12.

1943 *T. fasciolatus* Cerqueira (*nec* Lynch, 1891), *Mem. Inst. O. Cruz*, 39 (1) : 27.

1949 *T. fasciolatus* Manso Soto & Martínez (*nec* Lynch, 1891), *Mis. Est. Pat. Reg. Arg.*, 20 (76) : 82.

1950 *T. fasciolatus* Duret (*nec* Lynch, 1891), *Rev. Soc. Ent. Arg.*, 14 (5) : 307. (Excepto la cita original de Lynch Arribálzaga).

1950 *T. araozi*, in Duret, *Rev. Soc. Ent. Arg.*, 14 (5) : 306. (Excepto la cita para la ciudad de Buenos Aires que es *T. (R.) fasciolatus* Lynch Arribálzaga).

1951 *T. fasciolatus* Duret (*nec* Lynch, 1891), *Rev. San. Mil. Arg.*, 50 (1) : 69. (Excepto la cita original de Lynch Arribálzaga).

1951 *T. araozi*, in Duret, *Rev. San. Mil. Arg.*, 50 (1) : 68. (Excepto la cita para la ciudad de Buenos Aires, que es *T. (R.) fasciolatus* Lynch Arribálzaga).

Esta especie fué descrita por Theobald (*in* Surcouf, 1912 : 61) como *Pseudotaeniorhynchus venezuelensis*. Posteriormente, muchos autores la consideraron muy próxima de lo que ellos llamaban *fasciolatus* (como *Taeniorhynchus* o *Mansonia*) y finalmente, la convirtieron en un sinónimo de esta. Noso-

tros consideramos que en ello existe un error, porque entendemos que son dos especies bien distintas. El citado error habría nacido de una mala interpretación de la descripción de LYNCH ARRIBÁLZAGA, por parte de los autores que trabajaron con ella. Éstos, usaron el nombre *"fasciolatus"* para una especie próxima a ella, pero sin duda, distinta.

El estudio de la bibliografía y del material a nuestro alcance nos ha mostrado que *T. (R.) fasciolatus* Lynch Arribálzaga es distinta de *T. (R.) fasciolatus* auct., es decir, diferente de los ejemplares que describieron muchos autores bajo el epígrafe *"fasciolatus"*, presentando caracteres que no responden a la descripción originalmente dada por LYNCH ARRIBÁLZAGA para esa especie. .

En efecto, comparando las descripciones que dan LYNCH ARRIBÁLZAGA (1891: 394) y THEOBALD (1901 : 192) que fué el primer autor posterior a LYNCH, que llamó *"fasciolatus"* a su material, puede apreciarse con claridad que ambos autores describieron dos especies diferentes bajo el mismo nombre. Así, para los caracteres del mesonoto dice LYNCH ARRIBÁLZAGA (1891 : 395):

> "Thorax suprâ obscure piceus, vitta media longitudinali, lata,
> " testacea, aureo rufesco-squamulata, juxta scutellum extensa, signa-
> " tus suprâ breviter utrinque-longius fusco-setosus:...."

y en los comentarios agrega:

> "Parece afine de *C. teniatus* Wied.,[2] por el color y manchas
> " del abdómen, así como por el colorido de las patas, *pero la raya*
> " *dorsal del tórax es única,*[3]...."

Esto es bien diferente de lo que THEOBALD (1901 : 192) describe con el mismo nombre (es decir, *T. fasciolatus*):

> "Thorax dark brown, with a broad median testaceous line cover-
> " ed with scattered curved golden scales, *which forks about half way*
> " *across the mesonotum,* and which became paler near the scutellum;
> " *also a curved line of scale on each side behind*[3], over the roots of
> " the wings;...."

y en las observaciones agrega:

> "Arribálzaga's figure of this species gives a broad, yellow band
> " down the middle of the mesonotum. This band is in reality a broad
> " testaceous stripe with golden curved scales."

Aquí THEOBALD corrige a LYNCH ARRIBÁLZAGA, porque supone estar trabajando con la misma especie que éste, lo cual no es así. Repitiendo su error, al atribuir a *T. fasciolatus* Lynch Arribálzaga esos caracteres, THEOBALD (1905 : Pl. II, fig. 5), presenta una figura del mesonoto de su *T. fasciolatus,* que evidentemente difiere del verdadero, anteriormente figurado por LYNCH ARRIBÁLZAGA (1891 : Pl. V, fig. 5), autor de la especie.

---

[2] *Aëdes (Stegomyia) aegypti* L., 1762.

[3] El subrayado es nuestro.

De igual modo, es decir por comparación de descripciones, puede demostrarse que todos los autores posteriores, excepto GILES (1900 : 234) y BRÈTHES (1912 : 27), al referirse a *"fasciolatus"*, equivocaron en el mismo sentido que THEOBALD, pues presentan descripciones que disienten con la de LYNCH, especialmente en lo que se refiere a la ornamentación mesonotal.

Nosotros tenemos en nuestra colección ejemplares que coinciden con la descripción original de *T. fasciolatus* Lynch Arribálzaga (ver § 1) y otros que responden a la de THEOBALD y autores posteriores (*T. fasciolatus* auct.). Ambos grupos de ejemplares pertenecen, sin duda, a sendas especies.

Lo expuesto nos lleva a considerar que *T. fasciolatus* auct. es diferente de *T. fasciolatus* Lynch Arribálzaga. Por lo tanto, a *T. fasciolatus* auct. corresponde darle otro nombre. Considerando que en la sinonimia de *T. (R.) fasciolatus* sensu latu, figura *T. (R.) venezuelensis* (Theo.) y que los caracteres de esta especie coinciden con los asignados a lo que hemos llamado *T. fasciolatus* auct., resultará lógico llamar, en lo sucesivo, a esta última entidad específica *Taeniorhynchus (Rhynchotaenia) venezuelensis* (Theobald, 1912).

Confirmando lo antedicho, el material de nuestras colecciones, determinado, con antelación a este trabajo, como *T. (R.) fasciolatus (T. fasciolatus* auct., por supuesto) coincide con la descripción de *T. (R.) venezuelensis* (Theo.) y disiente de la de *T. (R.) fasciolatus* Lynch Arribálzaga.

De acuerdo con las consideraciones se elaboró la lista sinonímica que encabeza este párrafo. Suponemos útil aclarar la forma en que se realizó la citada lista, señalando que:

a) Se ha tomado como base la notación dada por LANE (1939 : 93) para *"Mansonia fasciolata"* y por tanto no se han incluído los trabajos por él citados. Respecto a aquellos trabajos que citan la especie sin presentar descripción, estimamos que se refieren a *T. (R.) venezuelensis,* por el estado de la sistemática de la época en que se publicaron, aunque, en rigor, ello no puede probarse sin el material a la vista.

b) Hemos considerado a *T. (R.) araozi* Shannon & Del Ponte, como un sinónimo de *T. (R.) venezuelensis* (Theobald). Como en las colecciones argentinas no existe ningún ejemplar de la serie típica de *T. (R.) araozi* solicitamos al Dr. ALAN STONE, una descripción del tipo de esta especie. STONE nos respondió (carta del 26.III.1951):

> "The only specimen of the type series of *Mansonia araozi* Sha-
> " nnon & Del Ponte that we have is a female labeled, "Cebo animal-
> " -Ledesma Jujuy 3.20.26 — Davis & Shannon". This is in good
> " condition except for the loss of fore and mid legs on one side. This
> " specimen has, on the hind tibia externally near the apical fourth
> " a concentration of pale scales making a rather distinct patch.
> " This seems to me to be the only character that will separate it
> " from many specimen of *fasciolata*".[El Dr. Stone se refiere a *T.*

fasciolatus auct., es decir, a lo que nosotros consideramos debe llamarse *T. (R.) venezuelensis* (Theo.)]. "I do not think this of signific-
" ance, and I am asking the Museum to present to your Instituto 6
" specimens that agree very closely with this single specimen of
" *araozi*. These were collected along with many specimen lacking
" this pale tibial spot, or having it considerably reduced".

Por nuestra parte, confirmando lo que refiere STONE, no hemos hallado diferencias específicas entre esos ejemplares, de Perú (enviados por el U. S. National Museum de Washington), y que "agree very closely with.... *araozi*" y los *T. (R.) venezuelensis* de nuestras colecciones, que incluyen material del Brasil y Bolivia (leg. Serviço Nacional de Febre Amarela, Río de Janeiro) y de distintas zonas de la Argentina. Tampoco encontramos diferencias significativas con ejemplares de *T. (R.) venezuelensis* que nos facilitaron para este estudio DURET y MARTÍNEZ. DURET (1951b) ha visto variar ampliamente la mancha de la tibia posterior en ejemplares de un lote capturado en Ciervo Petizo, Provincia Pte. Perón (ex-territorio del Chaco).

Al carecer de valor, por su variabilidad, el carácter que fundamentó la creación de la especie, juzgamos indicado considerar a ésta sinónimo de aquélla de la cual fué separada. CERQUEIRA (carta del 15.IX.1951) comparte esta opinión acorde con sus observaciones.

Confirmando esta apreciación realizada en base de los caracteres ornamentales de las hembras, la estructura de la genitalia masculina de un ejemplar de nuestras colecciones (n.º 584), determinado *T. (R.) araozi*, no mostró diferencias con la que se ha descripto para *T. (R.) venezuelensis*.

Distribución geográfica: Es amplíssima. Abarca desde México hasta Argentina. En nuestro país el hallazgo más meridional corresponde a Reconquista, Provincia de Santa Fe, en la región vulgarmente conocida como Chaco Santafecino, hacia el sur de la provincia fitogeográfica denominada Parque Chaqueño. Las localidades del país donde fué hallada son: *Territorio de Formosa:* Formosa, río He He Grande, río Tohué (MANSO SOTO & MARTINEZ, 1949 : 82; citada como *T. (R.) fasciolatus*). El Colorado (DURET, 1951a : 69; citada como *T. (R.) araozi*). Camino Clorinda-Formosa (leg. M. A. Riesel, 1947; I.E.S. coll). *Provincia Presidente Perón* (ex Territorio del Chaco): Barranqueras, Las Palmas, Río de Oro, Zapirain, Ciervo Petizo, Capitán Solari, (DURET, 1951a : 69; citada como *T. (R.) araozi*). Ciervo Petizo (DURET, 1951a : 69; citada como *T. (R.) fasciolatus*). *Provincia de Santa Fe:* Villa Guillermina (El Yugo), Puerto Ocampo (DURET, 1951a : 69; citada como *T. (R.) araozi*). *Provincia de Jujuy:* Ledesma (SHANNON & DEL PONTE, 1927 : 66; citada como *M. (R.) fasciolata*); (SHANNON & DEL PONTE, in Dyar, 1928 : 257; citada como *M. (R.) araozi* n.sp.); (SHANNON, 1930 : 497; citada como *M. (R.) araozi*). Estas tres citas se refieren al mismo material, es decir, a la serie típica de *T. (R.) araozi*. *Provincia de Tucumán:* Existe una cita de SHANNON & DEL PONTE (1927 : 66, atribuída a *T. (R.) fasciolatus* auct. para Medinas (10.II.16; Neiva coll.). En nuestras

colecciones hay un ejemplar rotulado por NEIVA, de Medinas, 10.II.17 que suponemos sea el mismo y cuyo estado actual impide determinar a que especie pertenece. A ese ejemplar se refiere la cita de PETROCCHI (1923 : 92), de acuerdo con un agregado manuscrito por DEL PONTE en una separata de ese trabajo. En éste, PETROCCHI dice haber basado sus determinaciones en la Monografía de HOWARD, DYAR & KNAB (1915), lo que nos hace suponer que ese ejemplar sea igual a *T. fasciolatus* (H., D. & K., 1915; nec L. A., 1891), es decir, igual a *T. (R.) venezuelensis* (Theo.).

5. **Taeniorhynchus (Rhynchotaenia) chrysonotum** Peryassú

1922 *Taeniorhynchus chrysonotum* Peryassú, *Fl. Med.*, 3 : 117.

1939 Lane, *Cat. Mosq. Neot.*, 92 (*Mansonia*) (excepto las citas referentes a *T. (R.) albifera*).

1940 Lane & Coutinho, *Rev. Ent.*, 11 (1-2) : 590, 591 (*Mansonia*).

En este párrafo nos referimos al material de BRÈTHES (1912 : 27), determinado *"Rhynchotaenia fasciolata* (F. Lch. A.) Br.", existente en el Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Se trata de tres hembras: una de Tuyuparé (arroyo del Delta del Paraná) 25.I.08 y dos de Tigre, Provincia de Buenos Aires, n.º 7789 (localidad del mismo Delta).

El citado material no pertenece a *T. (R.) fasciolatus* Lynch, como supone BRÈTHES al determinarlo así, ni condice con la descripción por él mismo presentada (BRÈTHES, 1912 : 27). Dicha descripción es casi una traducción al castellano de la descripción en latín de LYNCH ARRIBÁLZAGA (1891 : 394). El estudio que realizamos de esos ejemplares nos permite considerarlos como *T. (R.) chrysonotum* Peryassú, o bien como *T. (R.) albifera* (Prado). Por tratarse de hembras, no podemos distinguir a cuál de las dos especies corresponden.

En São Paulo, Brasil, LANE & COUTINHO (1940 : 591) han observado que *T. (R.) chrysonotum* es una especie del litoral, mientras que *T. (R.) albifera* lo es del "planalto". Dadas las diferencias físico-bióticas que naturalmente existen entre São Paulo y las Islas del Delta del Paraná, nos es imposible aplicar para la Argentina, sin previo estudio, la observación de los investigadores paulistas.

Además de los ejemplares de BRÈTHES corresponde incluír en este párrafo a once ejemplares de Brazo Largo (I.E.S., coll.) y uno de Puerto Constanza (Bejarano, coll.; Duret, det.) Provincia de Entre Ríos, en la región del Delta. Éstos, como los de BRÈTHES, coinciden en sus caracteres con las descripciones de PERYASSÚ (1922 : 117) y de PRADO (1931 : 193), por lo que no es necesario presentar una nueva descripción. Señalaremos sí que las tibias posteriores son castañas, con el ápice blanco y una estrecha línea pálida en la cara interna, concordando con PRADO (1913 : 194), y no con PERYASSÚ (1922 : 117) ni con LANE & COUTINHO (1940 : 590).

Ni *T.(R.) chrysonotum* ni *T.(R.) albifera* han sido citadas hasta hoy para la Argentina, pero una de ellas, por lo menos, existe en nuestro país.

Es conveniente hacer notar que, a pesar del señalado error de Brèthes, *T.(R.) fasciolatus* es el subgenotipo de *Rhynchotaenia*. Aún cuando el material del citado autor no corresponde a dicha especie, la descripción por él presentada es correcta.

6. **Taeniorhynchus (Rhynchotaenia) albifera** (Prado)

1931 *Mansonia albifera* Prado, *Mem. Inst. Butantan*, 6 : 193.
1933 Davis, *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 26 : 619, 639. (*Mansonia*).
1933 Prado, *Mem. Inst. Butantan*, 8 : 6 (*Mansonia*).
1940 Lane & Coutinho, *Rev. Ent.*, 11 (1-2) : 590 (*Mansonia*).

Lo expresado en el § 5 es válido también para esta especie.

7. **Taeniorhynchus (Rhynchotaenia) shannoni** (Lane & Antunes)

1937 *Mansonia shannoni* Lane & Antunes, *Rev. Mus. Paul.*, 33 : 227, 230.
1940 Lane & Coutinho, *Rev. Ent.*, 11 (1-2) : 590, 594 (*Mansonia*).
1942 Oliveira, *Rev. Brasil. Biol.*, 2 (2) : 209, 210.
1943 Cerqueira, *Mem. Inst. O. Cruz*, 39 (1) : 28.
1950 *Taeniorhynchus nigricans* Duret (*nec* Coquillet), *Rev. Soc. Ent. Arg.*, 14 (5) : 307.
1950 *Taeniorhynchus nigricans* Martínez (*nec* Coquillet), *Mis. Est. Pat. Reg. Arg.*, 21 (77) : 62.
1951 *Taeniorhynchus nigricans* Duret (*nec* Coquillet), *Rev. San. Mil. Arg.*, 50 (1) : 69.

Especie próxima de *T.(R.) fasciolatus* Lynch Arribálzaga y de *T.(R.) nitens* Cerqueira, con las que forma un grupo distinto, caracterizado por la presencia de una ancha faja mediana longitudinal, de escamas claras, recorriendo el mesonoto desde su borde anterior hasta el escudete.

T.(R.) shannoni suele presentar variaciones en sus alas que creemos conveniente señalar. Si bien pueden tener las alas como lo indican, en la descripción original, Lane & Coutinho (1937 : 228), es decir:

> "Azas revestidas de escamas castanho-escuras ,excepto na primeira
> " nervura longitudinal, na subcosta e metade basal da costa onde ha
> " escamas branco-creme intercalladas"

pueden también presentar una mancha blanca, distinta, en la base de la costa.

Consultado Lane (carta del 26.IX.1951) sobre esta variación nos contestó:

> "o tipo por nós descrito possúe uma mancha muito pequena na
> " base da nervura costal, e formada por escamas brancas; tenho
> " mais oito exemplares desta espécie. Dois deles não possuem man-
> " cha alguma e os outros possuem a mancha bem nítida. Acredito
> " que a pequena mancha na nervura costal não seja de grande im-
> " portância e apresente bastante variação. Creio que nesta espécie

" aconteça o mesmo que em *M. chrysonotum* vide pg. 120 Rev. Ent., " 4-1934".

"Assim sendo concordo integralmente com V. em considerar tal " mancha ou sua ausência como apenas uma variação".

El Alotipo macho de *T. (R.) shannoni* fué descripto por Oliveira (1942 : 210). Recientemente hemos tenido oportunidad de estudiar la estructura genital de esta especie sobre un ejemplar de la isla Apipé Grande, Provincia de Corrientes, Argentina, Duret leg., y comprobar así los caracteres dados por aquel autor. Para observar correctamente dicha estructura, especialmente en lo que se refiere al mesosoma, fué necesaria una prolija disección, tal cual nos lo recomendara, personalmente Oliveira, durante su reciente visita a este Instituto (III-1952).

La separación entre esta especie y *T. (R.) venezuelensis* que presentamos en el dilema 8 de la clave para machos es provisoria, desde que no hemos podido disecar los terminales del macho de la especie de Theobald por carecer de especímenes con terminales sin preparar.

Distribución geográfica : Fué citada, originalmente, por Lane & Antunes (1937 : 227) para Cuyabá, y posteriormente, por Lane & Coutinho (1940 : 594) para Salobra, por Oliveira (1942 : 209) para Bodoquena, todas localidades de Mato Grosso, Brasil, y por Cerqueira (1943b : 28) para Santa Cruz, El Beni y Colonias, Bolivia. Ampliando su área de dispersión, en nuestro país, nosotros la hemos hallado en Corrientes, Provincia de Corrientes, (Tomás de Apóstol leg., I-1950) y en Schulz (región del Delta del Paraná, XII-1951), Provincia de Entre Rios. Duret (1950 : 307) y Martínez (1950 : 62) ya la habían capturado con antelación en las localidades que siguen: Las Palmas, Provincia Pte. Perón (ex Territorio del Chaco) (Duret, 1951a : 69; citada como *T. (R.) nigricans).* Perugorría, Colonia Pellegrini, Provincia de Corrientes (Duret, 1951a:69; citada como *T. (R.) nigricans*). Pocitos, Provincia de Salta (Martínez, 1950 : 62; citada como *T. (R.) nigricans).* Formosa, Guaycolec (río Pilagá), Territorio de Formosa (Martínez, 1950 : 62; citada como *T. (R.) nigricans).*

Duret y Martínez nos facilitaron, gentilmente, algunos de sus ejemplares determinados como *T. (R.) nigricans*. Nosotros los hemos considerado como *T. (R.) shannoni,* de acuerdo con los caracteres presentados en la clave.

8. **Taeniorhynchus (Rhynchotaenia) hermanoi** (Lane & Coutinho)

1940 *Mansonia hermanoi* Lane & Coutinho, *Rev. Ent.,* 11 (1-2) : 593.
1930 *Mansonia justamansonia* Shannon (*nec* Chagas, 1907), *6.ª Reu. Soc. Pat. Reg. N.,* 497.
1943 Cerqueira, *Mem. Inst. O. Cruz,* 39 (1) : 27.
1950 Duret, *Rev. Soc. Ent. Arg.,* 14 (5) : 307.
1950 *Taeniorhynchus justamansonia* Duret (*nec* Chagas, 1907), *Rev. Soc. Ent. Arg.,* 14 (5) : 307.
1951 Duret, *Rev. San. Mil. Arg.,* 50 (1) : 69.
1951 *T. justamansonia* Duret (*nec* Chagas, 1907), *Rev. San. Mil. Arg.,* 50 (1) : 69.

Es ésta, una especie muy próxima a *T. (R.) venezuelensis*. La distinta maculación de las tibias posteriores, por su mayor constancia, es el carácter que más fácilmente separa a los especímenes argentinos de ambas especies.

En los ejemplares típicos, los caracteres alares referidos en la clave son de un valor inestimable. Sin embargo, en muchos ejemplares argentinos de *T. (R.) hermanoi*, la extensa mancha blanca de la 4a. nervadura se reduce a tres o cuatro escamitas grises, en un sólo lado o en ambos, lo que hace dificultosa su observación. En estos casos, la semejanza con *T. (R.) venezuelensis* es mayor, y hay que recurrir a los caracteres tibiales ya referidos o bien al estudio de la región costal del ala. Esta zona presenta más escamas blancas dispersas en *T. (R.) hermanoi* que en *T. (R.) venezuelensis*.

La existencia de estos ejemplares, con caracteres intermedios, hace pensar en que *T. (R.) venezuelensis* y *T. (R.) hermanoi* sean, tan sólo, variaciones de una misma especie, o bien, híbridos resultantes de la conjugación de ambas especies. Esta nuestra opinión, coincide con la de DURET (comunicación personal), que ya había observado estas variaciones en los lotes que nos facilitó.

El estudio minucioso de los terminales del macho, tal vez, podrá dar la solución definitiva para este problema.

Como la mayoría de los individuos estudiados de *T. (R.) hermanoi* no presentan las escamas blancas de la 6a. nervadura alar referidas por LANE & COUTINHO (1940 : 593), este carácter no fué incluído en la clave.

Distribución geográfica : LANE & COUTINHO (1940 : 594) la citan, al describirla, para Acampamento de Morros Azues y Río Sepotuba, Mato Grosso, Brasil. Con posterioridad fué registrada por CERQUEIRA (1943b : 27) en Cochabamba, El Beni, Santa Cruz y Colonias, Bolivia. DURET y, posteriormente, nosotros, la encontramos en la Argentina con la siguiente distribución: General Vedia, Las Palmas, Río de Oro, Provincia Pte. Perón (ex Território del Chaco) (DURET, 1951a : 69). Colonia Pellegrini, Provincia de Corrientes (DURET, 1951a : 69). Corrientes, Provincia de Corrientes (Tomás de Apóstol, leg., 1950; I.E.S. coll.). Río Negro, Provincia Pte. Perón (J. Petrocchi coll., 1924). (ver § 3).

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE "TAENIORHYNCHUS (RHYNCHOTAENIA)"

ADULTOS HEMBRAS [4]

1. Mesonoto sin dibujo central de escamas claras 2
— Mesonoto con dibujo central 3
2. Lóbulos protorácicos y costados del mesonoto con manchas plateadas distintas. Base de la 1a. nervadura alar con una

[4] Esta clave es tan sólo una modificación de las de LANE & ANTUNES (1937: 230) y de LANE & COUTINHO (1940 : 589) con el objeto de incluir una especie posterior a esos trabajos: *T. nitens* Cerqueira, 1943, así como también establecer la posición sistemática de *T. fasciolatus* Lynch Arribálzaga, 1891. En base a ella han sido determinados todos los ejemplares referidos en este trabajo.

	pequeña mancha plateada. Mancha preapical del Fe_1 plateada	*lynchi* (Shannon)
—	Lóbulos protorácicos y costados del mesonoto con manchas amarillentas. Ala sin mancha plateada. Mancha preapical del Fe_1 color amarillo-sucio	*arribalzagae* Theobald
3.	Mesonoto con una ancha faja mediana de escamas claras, bien definida. Áreas laterales sin escamas	4
—	Mesonoto sin tal faja; con estrías longitudinales en el centro y en los lados	6
4.	Alas con manchas distintas de escamas blancas en la base de la costa y de la 1a. nervadura longitudinal. Faja del mesonoto con escamas doradas mediales y castaño-rojizas paramediales	*fasciolatus* Lynch Arribálzaga
—	Alas, habitualmente, sin manchas distintas de escamas blancas (a veces, con una mancha blanca en la base de la costa de *shannoni*). Faja del mesonoto concolor	5
5.	Faja del mesonoto dorada. Alas con escamas oscuras, excepto en la 1a. nervadura longitudinal, en la subcosta y mitad basal de la costa donde hay escamas blanco-crema intercaladas que pueden formar una pequeña mancha blanca en la base de la costa. Anillo medio de la probóscide bien conspicuo	*shannoni* (Lane & Antunes)
—	Faja del mesonoto pálido-metálica. Alas completamente revestidas de escamas pardo-claras. Anillo medio de la probóscide casi indistinto	*nitens* Cerqueira
6.	Alas con escamas blancas en todas las nervaduras	*justamansonia* Chagas
—	Alas con escamas blancas en algunas nervaduras	7
7.	Nervadura costal sin escamas blancas	8
—	Nervadura costal con escamas blancas	10
8.	Nítida y extensa línea de escamas blancas cubriendo la raíz de la 1a. nervadura alar y extendiéndose por la porción basal de la misma	*albicosta* Chagas
—	Base de la 1a. nervadura alar con una pequeña mancha blanca (a veces muy reducida)	9
9.	Tibia posterior con escasas escamitas blancas mezcladas entre las oscuras y una extensa mancha blanca preapical formando casi un anillo	*nigricans* Coquillet
—	Tibia posterior, sin mancha preapical, oscura, a veces con una línea de escamas pálidas en su cara interna	*chrysonotum* Peryassú *albifera* (Prado)
10.	Tibias posteriores con una extensa mancha amarillenta basal y otra blanca preapical, en la cara interna. 4a. nervadura alar con una extensa mancha blanca antes de la horquilla (a veces, reducida a tres o cuatro escamitas)	*hermanoi* (Lane & Coutinho)
—	Tibias posteriores abigarradas en su cara externa, a veces con una mancha más o menos distinta en el tercio apical. 4a. nervadura alar sólo con escamas oscuras	*venezuelensis* Theobald

Terminales del macho [5]

1.	Pinza engrosada apicalmente	2
—	Pinza normal	6
2.	Pieza lateral con un mechón de cerdas medianas en la cara interna	3
—	Pieza lateral sin tal mechón de cerdas	4
3.	Pieza lateral engrosada, con un largo menor del doble de la anchura basal	*albifera* (Prado)
—	Pieza lateral normal, con un largo cerca de tres veces mayor que la anchura basal	*chrysonotum* Peryassú
4.	Mesosoma con dientes en el borde superior	*lynchi* (Shannon)
—	Mesosoma sin dientes	5
5.	Pinza muy pilosa	*albicosta* Chagas
—	Pinza casi sin pilosidad	*arribalzagae* Theobald
6.	Mesosoma con dientes en el borde superior solamente ...	*nigricans* Coquillet
—	Mesosoma con dientes en el borde interno solamente ...	7
7.	Dientes del mesosoma numerosos e inclinados hacia adelante	*justamansonia* Chagas
—	Dientes del mesosoma menos numerosos y en ángulo recto con relación al mismo	8
8.	Dientes del mesosoma dispuestos en grupo	*venezuelensis* (Theobald)
—	Dientes del mesosoma dispuestos en dos hileras casi superpuestas: una dorsal, más interna (respecto de la línea media) con tres dientes, y otra ventral, más externa, con cuatro dientes	*shannoni* (Lane & Antunes)

RESUMEN

Los autores hacen una revisión sistemática del subgênero *Rhynchotaenia* Brèthes estableciendo que: *T.(R.) fasciolatus* L.A. es distinto de *T.(R.) fasciolatus* Theo., 1901 et auct.; *T.(R.) fasciolatus* Theo., 1901 et auct., debe llamarse *T.(R.) venezuelensis* (Theo); *T.(R.) araozi* (Sh. & D.P.) es sinónimo de *T.(R.) venezuelensis* (Theo.) (Stone, 1951); *T.(R.) araozi* Duret, 1949 (nec Sh. & D.P.) es sinónimo de *T.(R.) fasciolatus* L.A.; *T.(R.) araozi* (Davis, 1933, nec Sh. & D.P.) es sinónimo (?) de *T.(R.) nigricans* Coq.; *T.(R.) neivai* (L. & C. es sinónimo de *T.(R.) nigricans* Coq. (Lane 1951b); *T.(R.) nigricans* Duret, 1950 (nec Coq.) es sinónimo de *T.(R.) shannoni* (L. & A.); *T.(R.) nigricans* Martínez, 1950 (nec Coq.) es sinónimo de *T.(R.) shannoni* (L. & A.); *T.(R.) nigricans* Duret, 1951 (nec Coq.) es sinónimo de *T.(R.) shannoni* (L. & A.); *T.(R.) justamansonia* (Sh., 1930, nec Chagas) es sinónimo de *T.(R.) hermanoi* (L. & C.); *T.(R.) justamansonia* Duret, 1950 (nec Chagas) es sinónimo de *T.(R.) hermanoi* (L. & C.); *T.(R.) justamansonia* Duret, 1951 (nec Chagas) es sinónimo de *T.(R.) hermanoi* (L. & C.).

[5] Adaptada de Lane & Coutinho (1940 : 590), con arreglo a las modificaciones sistemáticas presentadas en este trabajo y con el agregado de *T.(R.) shannoni* macho descripto por S. J. de Oliveira (1942 : 210). Los machos de *T.(R.) fasciolatus*, *T.(R.) hermanoi* y *T.(R.) nitens* son desconocidos.

Consideran que la lista completa de especies, hallada en la Argentina, es la siguiente: *T.(R.) fasciolatus* L.A., *T.(R.) nigricans* Coq. (citada anteriormente como *T.(R.) neivai*), *T.(R.) venezuelensis* (Theo.) (citada anteriormente como *T.(R.) fasciolatus*, *T.(R.) chrysonotum* Pery. o *T.(R.) albifera* (Prado) (1a. cita), *T.(R.) shannoni* (L. & A) (citada anteriormente como *T.(R.) nigricans*) y *T.(R.) hermanoi* (L. & C.).

Sostienen que la presencia de *T.(R.) justamansonia* Chagas, en Argentina, necesita confirmación.

Presentan claves para la determinación de los adultos, hembras y machos, que no son sino adaptaciones de las ya conocidas de Lane & Coutinho (1940 : 589 y 590).

SUMMARY

The authors make a systematic revision of subgenus *Rhynchotaenia*, stablishing that: *T.(R.) fasciolatus* L.A., is a different one from *T.(R.) fasciolatus* Theo., 1901 and auct,; *T.(R.) fasciolatus* Theo., 1901 et auct. must be named *T.(R.) venezuelensis* (Theo.); *T.(R.) araozi* (Sh. & D.P.) is a synonym of *T.(R.) venezuelensis* (Theo.) (Stone, 1951); *T.(R.) araozi* Duret, 1949 (nec Sh. & D.P.) is a synonym of *T.(R.) fasciolatus* L.A.; *T.(R.) araozi* (Davis, 1933, nec Sh. & D.P.) is a synonym (?) of *T.(R.) nigricans* Coq.; *T.(R.) neivai* (L. & C.) is a synonym of *T.(R.) nigricans* Coq. (Lane, 1951b); *T.(R.) nigricans* Duret, 1950 (nec Coq.) is a synonym of *T.(R.) shannoni* (L. & A.); *T.(R.) nigricans* Martínez, 1950 (nec Coq.) is a synonym of *T.(R.) shannoni* (L. & A.); *T.(R.) nigricans* Duret, 1951 (nec Coq.) is a synonym of *T.(R.) shannoni* (L. & A); *T.(R.) justamansonia* (Sh., 1930, nec Chagas) is a synonym of *T.(R.) hermanoi* (L. & C.); *T.(R.) justamansonia* Duret, 1950 (nec Chagas) is a synonym of *T.(R.) hermanoi* (L. & C.); *T.(R.) justamansonia* Duret, 1951 (nec Chagas) is a synonym of *T.(R.) hermanoi* (L. & C.).

They consider that the complet list of found species in Argentine Republic, is as follows: *T.(R.) fasciolatus* L.A., *T.(R.) nigricans* Coq. (previously recorded as *T.(R.) neivai*), *T.(R.) venezuelensis* (Theo.) (previously recorded as *T.(R.) fasciolatus*), *T.(R.) chrysonotum* Pery. or *T.(R.) albifera* (Prado) (first record), *T.(R.) shannoni* (L. & A.) (previously recorded as *T.(R.) nigricans*) and *T.(R.) hermanoi* (L. & C.).

They assure that the presence of *T.(R.) justamansonia* Chagas, in the Argentine Republic needs confirmation.

They present keys for the determination of adults, males and females, which are adaptations of Lane & Coutinho's (1940 : 589 and 590) already knew.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

Brèthes, J., 1912, Los mosquitos de la República Argentina. *Bol. Inst. Ent. & Pat. Veg.*, 1 : 1-48, 1 fig.

Cerqueira, N.L., 1943a, Algumas espécies novas da Bolívia, e referência a três espécies de *Haemagogus* (Dipt. Culic.). *Mem. Inst. O. Cruz,* 39 (1) : 1-14, 25 figs.

Cerqueira, N.L., 1943b, Lista dos mosquitos da Bolívia (Dipt. Culic.). *Mem. Inst. O. Cruz,* 39 (1) : 15-36, 2 figs.

Davis, N.C., 1933, Notes on some South American Mosquitoes. II. The genus *Mansonia,* subgenus *Rhynchotaenia. Ann. Ent. Soc. Amer.,* 26 (4) : 619-639, 7 pls.

Duret, J.P., 1949, Lista de los mosquitos del Gran Buenos Aires. *Rev. San. Mil. Arg.,* 48 (1) : 122-124.

Duret, J.P., 1950, Lista de los mosquitos de la República Argentina (Dipt. Culic.). *Rev. Soc. Ent. Arg.,* 14 (5) : 296-318.

Duret, J.P., 1951, Contribución al conocimiento de la distribución geográfica de los Culícidos Argentinos (Dipt. Culic.). II. *Rev. San. Mil. Arg.,* 50 (1) : 64-72.

Dyar, H.G., 1928, The mosquitoes of the Americas. *Carn. Inst. Wash., Publ. n.º 387* : 616 pp., 123 pls.

Giles, G.M., 1900, *A handbook of the gnats or mosquitoes giving the anatomy and life history of the Culicidae.* XII+374 pp., 16 figs., 7 pls. *J. Bale Sons & Danielsson. London.*

Lane, J., 1939, Catálogo dos mosquitos neotrópicos. *Bol. Biol., Ser. Mon.,* 1 : XIV+218 pp.

Lane, J. & Antunes, P.C.A., 1937, Nota sôbre o gênero *Mansonia,* subgênero *Rhynchotaenia* com a descrição de uma nova espécie. *Rev. Mus. Paul.,* 23 : 224-232.

Lane, J. & Coutinho, J.O., 1940, *Mansonia* subgênero *Rhynchotaenia* : Descrição de duas espécies novas e dados sôbre o subgênero (Dipt. Culic.). *Rev. Ent.,* 11 (1-2) : 589-597, 12 figs.

Lynch Arribálzaga, F., 1891, Dipterología Argentina. *Rev. Mus. La Plata,* 1 : 345-417, 5 pls.

Manso Soto, A.E. & Martínez, A., 1949, Algunas capturas de mosquitos en el territorio de Formosa. *Mis. Est. Pat. Reg. Arg.,* 20 (76) : 73-87, 5 fots.

Martínez, A., 1950, Algunas capturas de mosquitos en la localidad y alrededores de Pocitos en la Provincia de Salta. (Dipt. Culic.). *Mis. Est. Pat. Reg. Arg.,* 21 (77) : 55-63, 4 fots.

Oliveira, S.J. de, 1942, Sôbre os mosquitos do Estado de Mato Grosso, Brasil, com a descrição do macho de *Taeniorhynchus (Rhynchotaenia) shannoni* (Lane & Antunes, 1937) (Dipt. Culic.). *Rev. Brasil. Biol.,* 2 (2) : 209-212, 5 figs.

Peryassú, A.G., 1922, Uma nova espécie de Culicíneo brasileiro. *Fl. Méd.,* 3 (15) : 117-118.

Petrocchi, J., 1923, Estado actual de la Sistemática de los Culicinae (mosquitos) en la República Argentina. Enumeración de especies. *Rev. Inst. Bact., B. A.,* 3 : 83-93.

Prado, A., 1931, Contribuições ao conhecimento dos culicídeos de São Paulo. I. Notas sôbre *Mansonia albifera* Prado e sôbre o macho de *Mansonia albicosta* Chagas. *Mem. Inst. Butantan,* 6 : 193-197, 2 figs.

Shannon, R.C., 1930, List of species of Argentine Culicidae. *6a. Reu. Soc. Arg. Pat. Reg. N.,* 494-500.

Shannon, R.C. & del Ponte, E.F., 1927, Los Culícidos en la Argentina. *Rev. Inst. Bact. B. A.,* 5 : 29-140, 14 figs.

Surcouf, M.J., 1912, Note sur les Culicides. *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris,* 18 (2) : 59-61.

Theobald, F.W., 1901, A monograph of the Culicidae or mosquitoes of the World. *London British Museum,* II : VIII+391 pp., 318 figs.

Theobald, F.W., 1905, Genera Insectorum. *Diptera. Fam.: Culicidae. P. Wytsman,* fasc. XXVI : 1-50, 2 pls.

Rev. Brasil. Biol., 12 (3) : 247-259
Outubro, 1952 — Rio de Janeiro, D.F.

SÔBRE UM SIMBOLISMO MATEMÁTICO PARA ESTUDAR GENÉTICA DE POPULAÇÕES [1]

HORACIO CINTRA
Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, D.F.

Apresentamos neste trabalho um simbolismo que permite estudar, com relativa simplicidade e com grande generalidade, a constituição genotípica de uma população proveniente de outra, ou de outras, conhecidas, e que se reproduzam por um tipo de cruzamento bem determinado. Um simples exame do trabalho mostrará, sem dúvida, alguma relação com o processo dos quadrados de PUNNET; no entanto é incomparàvelmente mais simples e, uma vez apreendidos seus princípios fundamentais, de aplicação quase mecânica.

Evidentemente as limitações do método são bastante grandes, não só pelo lado matemático como também, o que é mais importante, pelo aspecto pròpriamente genético da questão. Entre as limitações do primeiro tipo encontraremos uma dificuldade bem grande em uma propriedade característica da operação que denominamos "cruzamento": ela é, em geral, uma operação não-associativa. As limitações genéticas terão uma importância fundamental para aplicações práticas. Veremos que o simbolismo só poderá ser aplicado quando a população a estudar satisfizer condições bastante restritivas. Não poderemos aplicá-lo, diretamente, a populações que se encontrem em meios variáveis, a populações cujos genótipos sofram mutações, cujos genótipos ou gametas tenham viabilidades diferentes, a populações em que haja cruzamentos preferenciais, etc. O tratamento destes casos poderá, é verdade, ser feito pela introdução de certos operadores, mas apenas em casos bastante simples e particulares, isto leva-nos a situações matematicamente abordáveis. Estas restrições, parece-nos, serão encontradas em qualquer tratamento matemático de Genética de Populações.

Dividimos o trabalho em duas partes: na primeira, estabelecemos uma axiomática que nos permitirá o manejo dos símbolos e operações empregados e em seguida uma correspondência entre êstes símbolos e entidades, e fenômenos genéticos. Na segunda parte exemplificaremos o método com alguns casos mais interessantes e mostraremos como será possível o tratamento de situações que não satisfaçam a tôdas as restrições admitidas na primeira parte.

[1] Recebido para publicação a 27 de Maio de 1952.
Com um auxílio do Conselho Nacional de Pesquisas.

PRIMEIRA PARTE — DEFINIÇÕES E AXIOMAS

Introduzimos a seguir um conjunto de proposições que nos permitem trabalhar formalmente com os elementos de determinados conjuntos. As definições não têm, é claro, nenhuma significação genética, enquanto não for estabelecida uma correspondência entre os símbolos e operações empregados e certas entidades e fenômenos genéticos; esta correspondência é feita logo após as definições.

1) O conjunto finito T é constituido pelos elementos diferentes $A, a, B, b, \ldots N, n$. A qualquer elemento (A por exemplo) de T corresponde um e sòmente um outro elemento (a) de T. O par (A, a), (ou (B, b) etc.) será chamado o par do elemento A ou a (ou do elemento B ou b etc.). Os símbolos A_ν, A'_ν etc, representarão indiferentemente A ou a etc., e os símbolos T_ν qualquer elemento de T.

A definição seguinte introduz três operações efetuáveis com os elementos de T:

2) T é não-fechado em relação a três operações, soma, produto e produto por números reais positivos ou nulos.

A soma é caracterizada por:

Se $T_1 = T_3$ e $T_2 = T_4$ então $T_1 + T_2 = T_3 + T_4$; se $T_1 + T_2 = T_3 + T_4$ então ou $T_1 = T_3$ e $T_2 = T_4$, ou $T_1 = T_4$ e $T_2 = T_3$. Portanto: $T_1 + T_2 = T_2 + T_1$.

$T_1 + (T_2 + T_3) = (T_1 + T_2) + T_3 = T_1 + T_2 + T_3$

O produto é caracterisado por:

Se $T_1 = T_3$ e $T_2 = T_4$ então $T_1 T_2 = T_3 T_4$; se $T_1 T_2 = T_3 T_4$ então ou $T_1 = T_3$ e $T_2 = T_4$, ou $T_1 = T_4$ e $T_2 = T_3$. Portanto $T_1 T_2 = T_2 T_1$

$T_1 (T_2 T_3) = (T_1 T_2) T_3 = T_1 T_2 T_3$

O produto por números reais positivos ou nulos é caracterisado por:

Para todo $\alpha_\nu \geqslant 0$: se $\alpha_1 = \alpha_2$ e $T_1 = T_2$ então $\alpha_1 T_1 = \alpha_2 T_2$ e reciprocamente.

$$\alpha_1 T_1 = T_1 \alpha_1$$
$$\alpha_1 (T_1 + T_2) = \alpha_1 T_1 + \alpha_2 T_2$$
$$T_2 (\alpha_1 + \alpha_2) = T_1 \alpha_1 + T_1 \alpha_2$$
$$(\alpha_1 T_1) (\alpha_2 T_2) = (\alpha_1 \alpha_2) T_1 T_2$$

3) O conjunto Γ é o conjunto de produtos da forma $A_1 A_2 B_1 B_2 \ldots N_1 N_2$. Cada elemento de Γ contem, portanto, duas e sòmente duas vêzes, como fatôres, os elementos de um par de um elemento de T. Por exemplo se T contem os elementos A, a, B, b, e C, c, então Γ conterá os produtos:

AABB, AABb, AAbb,
AaBB, AaBb, AaBb,
AaBB, aaBb, aabb.

Os elementos de Γ serão representados pelos símbolos Γ_ν. Em Γ estão definidas, evidentemente, as três operações definidas para τ e teremos:

$$\Gamma_1 + \Gamma_2 = \Gamma_2 + \Gamma_1;\ \Gamma_1 + (\Gamma_2 + \Gamma_3) = (\Gamma_1 + \Gamma_2) + \Gamma_3 = \Gamma_1 + \Gamma_2 + \Gamma_3;$$
$$\alpha(\Gamma_1 + \Gamma_2) = \alpha\Gamma_1\ \Gamma_2\ (\alpha + \beta)\ \Gamma_1 = \alpha\Gamma_1 + \alpha\Gamma_2$$

A operação produto não será, no entanto, empregada. Além das operações comuns a T e Γ utilisaremos outra, a operação "cruzamento", definida apenas para os elementos de T:

4) O "cruzamento" ($\times$) é uma operação binária, distributiva em relação à soma de elementos de Γ e definida por:

$$\alpha_1\Gamma_1 \times (\alpha_2\Gamma_2 + \alpha_3\Gamma_3) = \alpha_1\alpha_2\Gamma_1 \times \Gamma_2 + \alpha_1\alpha_3\Gamma_1 \times \Gamma_3$$
$$\alpha_1\Gamma_1 \times \alpha_2\Gamma_2 = (\alpha_1 A_1 A_2 \ldots N_1 N_2) \times (\alpha_2 A_1' A_2' \ldots N_1' N_2') =$$
$$= \alpha_1\alpha_2\left[(A_1 + A_2)\ldots(N_1 + N_2)\right]\left[(A_1' + A_2')\ldots(N_1' + N_2')\right]$$

É fácil demonstrar, empregando as definições anteriores, que o "cruzamento" é uma operação unívoca, comutativa e distributiva em relação à soma de números reais positivos ou nulos. Em geral o "cruzamento" não é associativo, isto é $\Gamma_1 \times (\Gamma_2 \times \Gamma_3) \neq (\Gamma_1 \times \Gamma_2) \times \Gamma_3$.

Até agora os conjuntos introduzidos são não-fechados em relação às operações neles efetuáveis. A definição seguinte nos dará um conjunto fechado em relação às suas operações:

5) O conjunto Π é constituido por elementos da forma:

$$\sum_1^n \alpha_\nu \Gamma_\nu$$

Cada elemento de Π será chamado uma população. Por (1), (2), (3) e (4) estão definidas em Π a igualdade, a soma, o produto (que não empregaremos), o "cruzamento" de populações e o produto de populações por números reais positivos ou nulos. Estaremos particularmente interessados em determinar não a igualdade de duas populações, mas sua equivalência definida por: duas populações $\sum_1^n \alpha_\nu \Gamma_\nu$ e $\sum_1^m \alpha_\nu' \Gamma_\nu'$ são equivalentes ($\equiv$) se e sòmente se a todo Γ_ν da primeira corresponde um e sòmente um Γ_μ' igual da segunda (podemos como é claro, admitir que $\nu = \mu$) e $\alpha_\nu = k\,\alpha_\nu'$ para qualquer $1 \leq \nu \leq n$ sendo k real e positivo. Para nossas aplicações serão particularmente importantes as populações $\sum_1^n \alpha_\nu \Gamma_\nu$ tais que $\sum_1^n \alpha_\nu = 1$. Representaremos estas populações pelos símbolos Π_ν. De acôrdo com (5) dada uma população qualquer

existe um e sòmente Π_ν tal que $\Pi_\nu = k \sum_1^n \alpha_\nu \Gamma_\nu$; k será igual a $(\sum_1^n \alpha_\nu)^{-1}$

Com as definições e axiomas anteriores estamos em condições de trabalhar formalmente com os elementos de T, Γ e Π. Só nos resta estabelecer uma correspondência entre êstes elementos e operações e elementos e fenômenos genéticos. Para isto admitiremos que:

1) A um elemento de T corresponde um e sòmente um gen. Aos elementos de um par (A, a por exemplo), corresponderá um par alelo. Si houver dominância o gen dominante será associado à letra maiúscula e o recessivo à minúscula.

2) O produto de dois elementos de T pertencentes a um mesmo par corresponde a um par de gens existentes em um par de cromosomas homólogos e tal que cada gen está em um dos cromosomas do par. Um produto como os elementos de Γ fica, portanto, associado a um conjunto de gens correspondentes aos fatores, e tal que cada gen está em um cromosoma e gens correspondentes a um par alelo estão em cromosomas homólogos, de uma célula somática de um indivíduo. Esta restrição implica, necessàriamente na impossibilidade de um tratamento imediato de casos em que haja ligação gênica (linkage). A um Γ ficará, portanto, associado um e sòmente um genótipo. Um produto da forma $A_1.B_1...N_1$ corresponde a um conjunto de gens em uma célula sexual, onde cada gen está em um e sòmente um cromosoma e gens diferentes estão em cromosomas diferentes. Uma soma da forma $\Sigma\alpha_\nu(A_\nu B_\nu..N_\nu)$ corresponde a um conjunto de gametas caracterisados pelos gens presentes na soma e cujas freqüências no conjunto são proporcionais aos coeficientes α_ν. Uma população $\sum_1^n \alpha_\nu \Gamma_\nu$ representa um conjunto de indivíduos portadores só e sòmente dos genótipos associados às parcelas e no qual a freqüência dêstes genótipos é proporcional a seus coeficientes. Conclui-se imediatamente que populações eqüivalentes serão aquelas que conteem os mesmos genótipos nas mesmas proporções. O significado da soma de populações é evidente, uma vez estabelecida a correspondência.

3) A operação "cruzamento" entre duas populações pode ser dividida em duas operações sucessivas: formação das somas da forma $\Sigma\alpha_\nu(A_\nu B_\nu .. N_\nu)$ e produto destas somas. A primeira corresponde à formação dos gametas que as populações podem produzir, admitindo que tôdas as combinações de gens nos gametas sejam igualmente prováveis e viáveis. A segunda corresponde à formação dos zigotos, admitindo que a probabilidade de reunião de um par qualquer de gametas seja a mesma para qualquer par. A população resultante do "cruzamento" é aquela que se obteria, realmente, quando repetíssemos um número suficientemente grande de vêzes o cruzamento livre de indivíduos portadores dos genótipos da população e cujas freqüências fossem proporcionais aos coeficientes dêstes genótipos nas populações fatôres do "cruzamento". Esta

operação nos dá, portanto, as freqüências teóricas dos genótipos por cruzamento livre, das populações, desde que todos os genótipos sejam igualmente viáveis.

A elaboração da correspondência entre operações formais e fenômenos genéticos não é inteiramente nova. SEREBROVSKII (1934), apresentou um conjunto de três operações que correspondem, em essência, ao "cruzamento". Encontramos também certos casos particulares da operação no cálculo das freqüências dos genótipos de populações em que os indivíduos se distinguem por apenas um par de gens; os desenvolvimentos dos binômios $(\frac{1}{2}+\frac{1}{2})^2$ e $(1+3)^2$ são, como é fácil de ver, a operação "cruzamento" aplicada (sem o emprêgo dos símbolos A e a) a populações simples, reproduzindo-se livremente.

SEGUNDA PARTE — APLICAÇÕES

1) *Demonstração das Leis de Mendel* — Empregando o simbolismo estabelecido é extremamente fácil mostrar a identidade dos resultados obtidos formalmente e os determinados pelas Leis de Mendel.

A Lei da Segregação dos Caractéres decorre quase que imediatamente das definições:

$$(Aa) \times (Aa) = (A + a).(A + a) = AA + 2Aa + aa \equiv \frac{1}{4} AA + \frac{1}{2} Aa + \frac{1}{4} aa.$$

A Lei de Independência dos Caractéres é, também, imediatamente demonstrável:

$$(A_1A_2B_1B_2) \times (A_1'A_2'B_1'B_2') = \left[(A_1 + A_2).(B_1 + B_2)\right].\left[(A_1' + A_2').(B_1' + B_2')\right] =$$
$$= \left[(A_1 + A_2).(A_1' + A_2')\right].\left[(B_1 + B_2).(B_1' + B_2')\right]$$

e os gens A e a se comportam independentemente dos gens correspondentes aos outros caractéres. É interessante notar que esta demonstração sugere uma ligeira extensão para a operação "cruzamento": é admitir que

$$(A_1A_2) \times (A_1'A_2') = (A_1 + A_2).(A_1' + A_2')$$

o que é inteiramente compatível com as definições já estabelecidas.

2) *Teorema de Hardy-Weinberg* — A demonstração do teorema de HARDY-WEINBERG não apresenta nenhuma dificuldade: dada a população $\sum_1^n \alpha_\nu \Gamma_\nu = \Pi_1$ podemos escrever:

$$\sum_1^n \alpha_\nu \Gamma_\nu = AA\Sigma\beta_\nu p_\nu + 2Aa\Sigma\beta_\nu' p_\nu' + aa\Sigma\beta_\nu'' p_\nu''$$

onde $p_\nu p_\nu'$ e p_ν'' são produtos que não conteem A_1A_2 e $\Sigma\beta_\nu + 2\Sigma\beta_\nu' + \Sigma\beta_\nu'' = 1$. As freqüências dos gens A e a, nesta população, serão respectivamente:

$$\frac{1}{2^n}\left[2\Sigma\beta_\nu 2^{n-1} + 2\Sigma\beta_\nu' 2^{n-1}\right] = \Sigma\beta_\nu + \Sigma\beta_\nu'$$

$$\frac{1}{2^n}\left[2\Sigma\beta'_\nu 2^{n-1} + 2\Sigma\beta''_\nu 2^{n-1}\right] = \Sigma\beta'_\nu + \Sigma\beta''_\nu$$

O cruzamento livre da população nos dará:

$$\Pi_1 \times \Pi_1 = \left[2(\Sigma\beta_\nu p_\nu + \Sigma\beta'_\nu p'_\nu)A + 2(\Sigma\beta'_\nu p'_\nu + \Sigma\beta''_\nu p''_\nu)a\right] \times$$
$$\times \left[2(\Sigma\beta_\nu p_\nu + \Sigma\beta'_\nu p'_\nu)A + 2(\Sigma\beta'_\nu p'_\nu + \Sigma\beta''_\nu p''_\nu)a\right] \equiv$$
$$\equiv \left[(\Sigma\beta_\nu p_\nu + \Sigma\beta'_\nu p'_\nu) \times (\Sigma\beta_\nu p_\nu + \Sigma\beta'_\nu p'_\nu)\right]AA + 2\left[(\Sigma\beta_\nu p_\nu + \Sigma\beta'_\nu p'_\nu) \times\right.$$
$$\left.\times (\Sigma\beta'_\nu p'_\nu + \Sigma\beta''_\nu p''_\nu)\right]Aa + \left[(\Sigma\beta'_\nu p'_\nu + \Sigma\beta''_\nu p''_\nu) \times (\Sigma\beta'_\nu p'_\nu + \Sigma\beta''_\nu p''_\nu)\right]aa$$

A freqüência do gen A nesta população será proporcional a:

$$2(\Sigma\beta_\nu 2^{n-1} + \Sigma\beta'_\nu 2^{n-1})^2 + 2(\Sigma\beta_\nu 2^{n-1} + \Sigma\beta'_\nu 2^{n-1}).(\Sigma\beta'_\nu 2^{n-1} + \Sigma\beta''_\nu 2^{n-1}) =$$
$$= 2^{2n-1}(\Sigma\beta_\nu + \Sigma\beta'_\nu)$$

e a freqüência do gen a será proporcional a: $2^{2n-1}(\Sigma\beta'_\nu + \Sigma\beta''_\nu)$

Por conseguinte as freqüências dos dois gens serão respectivamente:

$$\Sigma\beta_\nu + \Sigma\beta'_\nu \quad \text{e} \quad \Sigma\beta'_\nu + \Sigma\beta''_\nu$$

e portanto iguais às freqüências iniciais.

3) *Estudo de Alguns Tipos de Cruzamento* — Uma aplicação imediata e fácil do simbolismo é o cálculo das freqüências dos genótipos em uma população obtida de outra conhecida por um tipo também conhecido de cruzamento. Estudaremos apenas alguns casos mais ilustrativos.

3.1) *Cruzamento Livre* — Sendo $\Pi_1 = \sum_1^m \alpha_\nu \Gamma_\nu$ a população inicial, a população obtida desta por cruzamento livre de seus elementos será:

$$\Pi_2 \equiv \Pi_1 \times \Pi_1$$

Se T for constituido por $2n$ elementos a freqüência de um genótipo Γ será o coeficiente de Γ_ν no desenvolvimento:

$$\frac{1}{2^{2n}}(\Sigma\alpha_\nu\Gamma_\nu) \times (\Sigma\alpha_\nu\Gamma_\nu)$$

É interessante obter condições para o equilíbrio da população do conjunto de gametas; no caso de apenas um par de gens:

$$\Pi_1 = \alpha_1 AA + 2\alpha_2 Aa + \alpha_3 aa \quad \text{e}$$
$$\Pi_2 = (\alpha_1 + \alpha_2)^2 AA + 2(\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_2 + \alpha_3)Aa + (\alpha_2 + \alpha_3)^2 aa.$$

e o conjunto de gametas produzidos pelos indivíduos da primeira geração é exatamente igual ao conjunto de gametas inicial (é o teorema de HARDY-WEINBERG aplicado à população); os genótipos só estarão em equilíbrio se forem satisfeitas as condições:

$$\alpha_1 = (\alpha_1 + \alpha_2)^2$$
$$2\alpha_2 = 2(\alpha_1 + \alpha_2).(\alpha_2 + \alpha_3)$$
$$\alpha_3 = (\alpha_2 + \alpha_3)^2$$

ou seja:

$\alpha_1=\beta^2$

$\alpha_2=\beta\,(1-\beta)$

$\alpha_3=(1-\beta)^2$

onde β é um número real positivo menor que a unidade (fórmula de HARDY-WEINBERG).

Para dois pares de gens teríamos:

$$\Pi_1 = \alpha_1 AABB + 2\alpha_2 AABb + \alpha_3 AAbb + 2\alpha_4 AaBB + \\ + 4\alpha_5 AaBb + 2\alpha_6 Aabb + \alpha_7 aaBB + 2\alpha_8 aaBb + \alpha_9 aabb.$$

$$\Pi_2 = \left[(\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_4 + \alpha_5)\,AB + (\alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_5 + \alpha_6)\,Ab + \right. \\ \left. + (\alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7 + \alpha_8)\,aB + (\alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_8 + \alpha_9)ab\right]^2 = \\ = \left[\beta_1 AB + \beta_2 Ab + \beta_3 aB + \beta_4 ab\right]^2.$$

O conjunto de gametas produzidos por Π_2 será:

$$\left[4\beta_1^2 + 4\beta_1\beta_2 + 4\beta_1\beta_3 + 2\beta_1\beta_4 + 2\beta_2\beta_3\right] AB + \\ + \left[4\beta_1\beta_2 + 4\beta_2^2 + 2\beta_1\beta_4 + 2\beta_2\beta_3 + 4\beta_2\beta_4\right] Ab + \\ + \left[4\beta_1\beta_3 + 2\beta_1\beta_4 + 2\beta_2\beta_3 + 4\beta_3^2 + 4\beta_3\beta_4\right] aB + \\ + \left[2\beta_1\beta_4 + 2\beta_2\beta_3 + 4\beta_2\beta_4 + 4\beta_3\beta_4 + 4\beta_4^2\right] ab.$$

e portanto:

$$\beta_1(1) = \beta_1 - \frac{1}{2}\,(\beta_1\beta_4 - \beta_2\beta_3)$$

$$\beta_2(1) = \beta_2 - \frac{1}{2}\,(\beta_2\beta_3 - \beta_1\beta_4)$$

$$\beta_3(1) = \beta_3 - \frac{1}{2}\,(\beta_2\beta_3 - \beta_1\beta_4)$$

$$\beta_4(1) = \beta_1 - \frac{1}{2}\,(\beta_1\beta_4 - \beta_2\beta_3)$$

onde $\beta_\nu(1)$, $\nu = 1..4$ são as freqüências dos gametas AB, Ab, aB e ab em Π_2 e se β_1, β_2, β_3 e β_4 são diferentes de zero. Para que haja equilíbrio é suficiente que:

$\beta_1\beta_4=\beta_2\beta_3$. (Bodewig). Se esta condição não for satisfeita não obteremos equilíbrio em nenhuma geração, pois é fácil calcular que na primeira teremos:

$$\beta_1(1)\cdot\beta_4(1)-\beta_2(1)\cdot\beta_3(1)=\frac{\beta_1\beta_4-\beta_2\beta_3}{2}$$

e portanto na n-ésima:

$$\beta_1(n)\cdot\beta_4(n)-\beta_2(n)\cdot\beta_3(n)=\frac{\beta_1\beta_4-\beta_2\beta_3}{2^n}$$

Podemos obter, empregando êste resultado, condições necessárias para o equilíbrio, quando T for constituído por três pares de gens. Se a população inicial de gametas for completa e igual a:

$$\beta_1 ABC + \beta_2 ABc + \beta_3 AbC + \beta_4 Abc + \beta_5 aBC + \beta_6 aBc + \beta_7 abC + \beta_8 abc,$$

as condições de equilíbrio dos gametas que conteem os gens *A* e *B*, *A* e *C* e *B* e *C*, e seus alelos respectivos, serão, pela lei de independência e pelos resultados anteriores:

$$(\beta_1+\beta_2)\cdot(\beta_7+\beta_8)-(\beta_3+\beta_4)\cdot(\beta_5+\beta_6)=0$$
$$(\beta_1+\beta_3)\cdot(\beta_6+\beta_8)-(\beta_2+\beta_4)\cdot(\beta_5+\beta_7)=0$$
$$(\beta_1+\beta_5)\cdot(\beta_4+\beta_8)-(\beta_2+\beta_6)\cdot(\beta_3+\beta_7)=0$$

Se estas condições forem simultaneamente satisfeitas teremos, $\beta_\nu(1)$, $\nu=1...8$ indicando as freqüências dos gametas *ABC.....abc* na primeira geração:

$$\beta_1(1)+\beta_2(1)=\beta_1+\beta_2 \qquad \beta_1(1)+\beta_3(1)=\beta_1+\beta_3 \qquad \beta_1(1)+\beta_5(1)=\beta_1+\beta_5$$
$$\beta_3(1)+\beta_4(1)=\beta_3+\beta_4 \qquad \beta_2(1)+\beta_4(1)=\beta_2+\beta_4 \qquad \beta_2(1)+\beta_6(1)=\beta_2+\beta_6$$
$$\beta_5(1)+\beta_6(1)=\beta_5+\beta_6 \qquad \beta_5(1)+\beta_7(1)=\beta_5+\beta_7 \qquad \beta_3(1)+\beta_7(1)=\beta_3+\beta_7$$
$$\beta_7(1)+\beta_8(1)=\beta_7+\beta_8 \qquad \beta_6(1)+\beta_8(1)=\beta_6+\beta_8 \qquad \beta_4(1)+\beta_8(1)=\beta_4+\beta_8$$

o que implica em

$$\beta_1(1)=\beta_1 \qquad \beta_3(1)=\beta_3 \qquad \beta_5(1)=\beta_5 \qquad \beta_7(1)=\beta_7$$
$$\beta_2(1)=\beta_2 \qquad \beta_4(1)=\beta_4 \qquad \beta_6(1)=\beta_6 \qquad \beta_8(1)=\beta_8$$

Se tentarmos generalisar as condições de equilíbrio, seguindo o raciocínio anterior, chegaremos a resultados cada vez mais complicados; além disto, obteremos condições apenas necessárias para o equilíbrio. A resolução destas dificuldades será feita em trabalho posterior, onde então demonstraremos as condições necessárias e suficientes para o equilíbrio dos gametas e também dos genótipos.

3.2) *Cruzamento Dirigido* — Uma vez que a operação "cruzamento" só dá populações derivadas de outras por um cruzamento livre será necessária uma escolha apropriada das populações fatores para representar um cruzamento dirigido.

Seja dada a população $\Pi_1 = \sum_1^m \alpha_\nu \Gamma_\nu = \sum_1^{m_1} \alpha_\nu \Gamma_\nu + \sum_{m_1+1}^m \alpha_\nu \Gamma_\nu$; a população resultante do cruzamento dirigido da primeira sub-população com a segunda, que se reproduz livremente é o resultado da operação:

$$\sum_1^{m_1} \alpha_\nu \Gamma_\nu \times \frac{\sum_{m_1+1}^m \alpha_\nu \Gamma_\nu}{\sum_{m_1+1}^m \alpha_\nu} + \sum_{m_1+1}^m \alpha_\nu \Gamma_\nu \times \frac{\sum_{m_1+1}^m \alpha_\nu \Gamma_\nu}{\sum_{m_1+1}^m \alpha_\nu}$$

Se o cruzamento fosse entre a segunda sub-população e a primeira, nas mesmas condições, o resultado seria:

$$\sum_{m_1+1}^{m} \alpha_\nu \Gamma_\nu \times \frac{\sum_{1}^{m_1} \alpha_\nu \Gamma_\nu}{\sum_{1}^{m_1} \alpha_\nu} + \sum_{1}^{m} \alpha_\nu \Gamma_\nu \times \frac{\sum_{1}^{m_1} \alpha_\nu \Gamma_\nu}{\sum_{1}^{m_1} \alpha_\nu}$$

Se o cruzamento fosse permitido só entre os indivíduos das duas sub-populações teriamos:

$$\frac{\sum_{1}^{m_1} \alpha_\nu \Gamma_\nu}{\sum_{1}^{m_1} \alpha_\nu 1} \times \frac{\sum_{m_1+1}^{m} \alpha_\nu \Gamma_\nu}{\sum_{m_1+1}^{m} \alpha_\nu}.$$

A demonstração é imediata se interpretarmos as freqüências como proporcionais às probabilidades de cruzamento.

3.2.1) Por exemplo, a população resultante de outra $\Pi_1 = \Sigma \alpha_\nu \Gamma_\nu$, por auto-fecundação será:

$$\Sigma \alpha_\nu (\Gamma_\nu \times \Gamma_\nu) \equiv \frac{1}{2^{2n}} \Sigma \alpha_\nu (\Gamma_\nu \times \Gamma_\nu)$$

É fácil demonstrar que em populações assim obtidas a freqüência dos homozigotos aumenta enquanto as dos heterozigotos diminui, nas gerações sucessivas. A freqüência de um homozigoto (por exemplo $AA..NN$) na primeira geração é igual a $\frac{1}{2^{2n}}(2^{2n}\alpha_1)$ mais uma função positiva dos coeficientes $\alpha_1, \alpha_2 \ldots \alpha_3^{2n}$ e portanto igual a α_1 mais uma quantidade positiva. O mesmo raciocínio aplicar-se-á aos outros homozigotos e dará o resultado geral.

3.2.2) *Cruzamento de Fenotipos Idênticos* — No caso de um par de gens teremos: população inicial $\Pi_1 = \alpha_1 AA + 2\alpha_2 Aa + \alpha_3 aa$ e o cruzamento será representado por:

$$(\alpha_1 AA + 2\alpha_2 Aa) \times \frac{(\alpha_1 AA + 2\alpha_2 Aa)}{\alpha_1 + 2\alpha_2} + \alpha_3 (aa \times aa)$$

A população final será:

$$\frac{(\alpha_1 + \alpha_2)^2}{1 - \alpha_3} AA + \frac{2\alpha_2 (\alpha_1 + \alpha_2)}{1 - \alpha_3} Aa + \frac{\alpha_3 (1 - \alpha_3) + \alpha_2^2}{1 - \alpha_3}$$

(Jennings).

Podemos tirar uma conclusão interessante a respeito da constituição genotípica desta população: a freqüência dos homozigotos cresce com os cruzamentos sucessivos pois:

$$\frac{(\alpha_1 + \alpha_2)^2}{1 - \alpha_3} > \alpha_1 \quad \text{e} \quad \frac{\alpha_3 (1 - \alpha_3) + \alpha_2^2}{1 - \alpha_3} > \alpha_3$$

De fato:

$$(\alpha_1 + \alpha_2)^2 > \alpha_1 (1 - \alpha_3) \quad \text{ou} \quad \alpha_1^2 + \alpha_2^2 > \alpha_2^2 \quad \text{se} \quad \alpha_2 \neq 0$$

E também:

$$\alpha_3 (1 - \alpha_3) + \alpha_1^2 > \alpha_3 (1 - \alpha_3) \quad \text{se} \quad \alpha_2 \neq 0$$

Se $\alpha_2 = 0$ a população estará evidentemente em equilíbrio.

3.2.3) *Cruzamento de Fenotipos Diferentes* — Para o caso de um par de gens teríamos os cruzamentos de dominantes com híbridos e recessivos; híbridos com dominantes e recessivos; recessivos com dominantes e híbridos. Suponhamos que a população inicial seja: $\Pi_1 = \alpha_1 AA + 2\alpha_2 Aa + \alpha_3 aa$

O cruzamento será então:

$$\alpha_1 AA \times \frac{2\alpha_2 Aa + \alpha_3 aa}{2\alpha_2 + \alpha_3} + 2\alpha_2 Aa \times \frac{\alpha_1 1A + \alpha_3 aa}{\alpha_1 + \alpha_3} + \alpha_3 aa \times \frac{\alpha_1 AA + 2\alpha_2 Aa}{\alpha_1 + 2\alpha_2}$$

e a população final:

$$\left(\frac{\alpha_1\alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_3} + \frac{\alpha_1\alpha_2}{2\alpha_2 + \alpha_3}\right) AA + \left(\frac{\alpha_1(\alpha_2 + \alpha_3}{2\alpha_2 + \alpha_3} + \frac{\alpha_2(\alpha_1 + \alpha_3}{\alpha_1 + \alpha_3} + \frac{\alpha_3(\alpha_1 + \alpha_2}{\alpha_1 + 2\alpha_2}\right) Aa +$$

$$+ \left(\frac{\alpha_2\alpha_3}{\alpha_1 + \alpha_3} + \frac{\alpha_2\alpha_3}{\alpha_1 + 2\alpha_2}\right) aa$$

ou seja:

$$\frac{\alpha_1\alpha_2 (1 + \alpha_3}{(1 - \alpha_1)(1 - 2\alpha_2)} AA + \frac{\alpha_2 + \alpha_1\alpha_3 (1 + \alpha_2)}{(1 - \alpha_1)(1 - \alpha_3)} Aa + \frac{\alpha_2\alpha_3 (1 + \alpha_1)}{(1 - \alpha_3)(1 - 2\alpha_2)}$$

(Jennings).

3.2.4) *Cruzamento de Genotipos com Caracteres Ligados ao Sexo* — O tratamento dêste caso exige uma pequena modificação na operação "cruzamento". Sendo A o gen do carater ligado ao sexo, os produtos Ax, ax e Ay, onde x e y são os gens sexuais, comportar-se-ão, na operação "cruzamento", como um só elemento de T. Os genótipos do sexo homogamético serão:

$(Ax).(Ax)$ ou simplesmente XX

$(Ax).(ax)$ ou simplesmente Xx

$(ax).(ax)$ ou simplesmente xx e os do sexo heterogamético:

$(AX).(Ay)$ ou Xy

$(aX).(Ay)$ ou xy

Na população:

$$\Pi_1 = \alpha_1 XX + 2\alpha_2 Xx + \alpha_3 xx + \beta_1 XY + \beta_2 xY$$

o cruzamento livre será representado por:

$$\left(\frac{\alpha_1 XX + 2\alpha_2 Xx + \alpha_3 xx}{\alpha_1 + 2\alpha_2 + \alpha_3}\right) \times \left(\frac{\beta_1 XY + \beta_2 xY}{\beta_1 + \beta_2}\right) = \Pi_2$$

Supondo que

$$\alpha_1 + 2\alpha_2 + \alpha_3 = \mu \quad \text{e} \quad \beta_1 + \beta_2 = \varphi\,; \quad \mu = \varphi = 1$$

teremos:

$$\Pi_2 \equiv \frac{1}{2\mu.\varphi}\left[(\alpha_1 + \alpha)\beta_1 XX + ((\alpha_1 + \alpha_2)\beta_2 + (\alpha_2 + \alpha_3)\beta_1)\, Xx + (\alpha_2 + \alpha_3)\beta_2 xx + \right.$$
$$\left. + (\alpha_1 + \alpha_2)(\beta_1 + \beta_2)\, XY + (\alpha_2 + \alpha_3)(\beta_1 + \beta_2)\, xY\right].$$

Como se vê já na primeira geração as freqüências dos machos e das fêmeas são iguais; as condições de equilíbrio serão calculadas fàcilmente:

$$\frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2\mu.\varphi} = \alpha_1\,; \qquad \frac{\alpha_2 + \alpha_3}{2\mu.\varphi} = \alpha_3\,; \qquad \frac{(\alpha_2 + \alpha_3)(\beta_1 + \beta_2)}{2.\mu\varphi} = \beta_2.$$

$$\frac{(\alpha_1 + \alpha_2)\beta_1 + (\alpha_2 + \alpha_3)\beta_3}{2\mu.\varphi} = 2\alpha_2\,; \qquad \frac{(\alpha_1 + \alpha_2)(\beta_1 + \beta_2)}{2.\mu\varphi} = \beta_1\,;$$

Devemos ter:

$$\mu = \varphi = \frac{1}{2}$$

e portanto

$$2(\alpha_1 + \alpha_2)\beta_1 = \alpha_1\,; \qquad \alpha_1 + 2\alpha_2 + \alpha_3 = \frac{1}{2}\,.$$

$$2(\alpha_2 + \alpha_3)\beta_2 = \alpha_3\,; \qquad \beta_1 + \beta_2 = \frac{1}{2}\,.$$

ou seja:

$$\alpha_1 = \beta_1^2$$
$$\alpha_2 = 2\beta_1\beta_2$$
$$\alpha_3 = \beta_2^2$$

Um processo análogo será empregado tôda vez que houver 100% de linkage entre dois gens.

3.2.5) Modificando convenientemente a operação "cruzamento" podemos abordar situações não tratáveis diretamente, como o caso em que não haja igual

viabilidade para todos os genótipos, em que haja cruzamentos preferenciais etc. Exemplificaremos para dois pares de gens, sendo o processo extensível para casos mais gerais. Suponhamos que no cruzamento livre da população $\Pi_1 = \alpha_1 AA + 2\alpha_2 Aa + \alpha_3 aa$ as frações de sobrevivência dos genótipos AA, Aa e aa sejam respectivamente σ_1, σ_2 e σ_3; a população resultante do cruzamento livre dos elementos de Π_1 será, como já vimos:

$$\Pi_2 = (\alpha_1 + \alpha_2)^2 AA + 2(\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_2 + \alpha_3) Aa + (\alpha_2 + \alpha_3) aa.$$

Uma vez que a viabilidade não é 100%, dos $(\alpha_1+\alpha_2)^2$ genótipos AA apenas $\sigma_1(\alpha_1+\alpha_2)^2$ sobreviverão; dos $2(\alpha_1+\alpha_2)(\alpha_2+\alpha_3)$ genótipos Aa apenas $2\sigma_2(\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_2 + \alpha_3)$ e dos $(\alpha_2 + \alpha_3)^2$ sòmente $\sigma_3(\alpha_2 + \alpha_3)^2$. A população final será equivalente a:

$$\sigma_1(\alpha_1 + \alpha_2)^2 AA + 2\sigma_2(\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_2 + \alpha_3) Aa + \sigma_3(\alpha_2 + \alpha_3)^2 aa.$$

Se houver cruzamento preferencial entre os genótipos os fatores indicativos da preferência serão introduzidos em uma das populações submetidas ao cruzamento; por exemplo se a freqüência do cruzamento do genótipo AA com os genótipos AA, Aa e aa são respectivamente proporcionais aos números β_1, β_2 e β_3 então o cruzamento dêste genótipo com a população Π, será representado pela operação:

$$AA \times (\beta_1\alpha_1 AA + 2\beta_2\alpha_2 Aa + \beta_3\alpha_3 aa)$$

A existência de alelos múltiplos é também tratável com facilidade. Se, por exemplo os elementos A_1, A_2 e A_3 forem associados cada um a um gen alelo de um carater, os genótipos relativamente a êste carater serão determinados pelos produtos: A_1A_1, A_1A_2, A_1A_3, A_2A_1, A_2A_3 e A_3A_3. O cruzamento livre de uma população que contenha todos êstes genótipos

$$\Pi_1 = \alpha_1 A_1A_1 + 2\alpha_2 A_1A_2 + 2\alpha_3 A_1A_3 + \alpha_4 A_2A_2 + 2\alpha_5 A_2A_3 + \alpha_6 A_3A_3$$

será representado por:

$$\Pi_1 \times \Pi_1 \equiv ((\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3) A_1 + (\alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_5) A_2 + (\alpha_3 + \alpha_5 + \alpha_6) A_3)$$

Queremos externar aqui nossos agradecimentos ao Professor Hugo de Souza Lopes, do Instituto Oswaldo Cruz, que muito nos auxiliou neste trabalho, com suas críticas e observações.

RESUMO

No presente trabalho é exposto um simbolismo matemático que permite estudar formalmente a constituição genotípica de uma população.

Na Primeira Parte são introduzidas definições e axiomas (1, 2, 3, 4 e 5) que permitem trabalhar com os elementos de três conjuntos T, Γ e Π; estabelecemos depois uma correspondência entre êstes conjuntos e as operações nêles definidas e entidades e fenômenos genéticos.

Na Segunda Parte apresentamos algumas aplicações imediatas do método. São demonstradas as Leis de Mendel (1), o que mostra que o simbolismo representa realmente o fenômeno do cruzamento livre. Em (2) é demonstrado o teorema de Hardy-Weinberg.

Em (3) estudamos sucessivamente alguns tipos principais de cruzamento: em (3.1) tratamos do cruzamento livre, obtendo, de passagem, condições para o equilíbrio dos gametas de uma população reproduzindo-se livremente e cujos genótipos são caracterisados por um, dois ou três pares de gens. Em (3.2) abordamos o cruzamento dirigido, o que exige uma modificação nos fatores da operação "cruzamento". Obtemos então fórmulas que nos dão a constituição de uma geração em função da constituição da anterior quando esta se reproduz por auto-fecundação (3.2.1), por cruzamento de fenótipos idênticos (3.2.2) e por cruzamento de fenótipos diferentes (3.2.3). Em (3.2.4) tratamos da questão de caractéres ligados ao sexo e em (3.2.5) mostramos ligeiramente como será possível o tratamento de casos em que haja diferenças de viabilidade entre os genótipos, em que haja cruzamentos preferenciais e em que haja alelos múltiplos.

BIBLIOGRAFIA

Bodewig, E., 1936, Mathematische Untersuchungen zum Mendelismus. *Zeits. Indukt. Abstamm. Vererbungsl.*, 71 (1/2) : 85-119.

Brieger, F.F., 1948, Contribuições à Teoria da Genética em Populações. *An. Esc. Sup. Agric. Luiz de Queiroz*, 5 : 85-160.

Dahlberg, G., 1947, *Mathematical methods for population genetics.* VIII + 182 pp., figs., S. Karger ed., Basle.

Hogben, L., 1946, *An Introduction to Mathematical Genetics*, Norton & Co., New York.

Jennings, H.S., 1916, The Numerical Results of Diverse Systems of Breeding, *Genetics*, 1 : 53-89.

Jennings, H.S., 1917, The Numerical Results of Diverse Systems of Breeding, *Genetics*, 2 : 97-154.

Malécot, G., 1948, *Les mathématiques de l'hérédité*, 65 pp., figs., Masson & Cie. ed., Paris.

Pimentel Gomes, F., 1950, Sôbre Algumas Equações de Diferenças Relacionadas com a Genética de Populações, *An. Esc. Sup. Agric. Luiz de Queiroz*, 7 : 1-11.

Robbins, R.R., 1917, Some Applications of Mathematics to Breeding Problems, *Genetics*, 2 : 488-504.

Rosinger, K.E. & Rosinger, A. v., 1938, The Number and Mendelian Ratios of Phenotypes and Genotypes. *Quart. Rev. Biol.*, 13 (7) : 65-73.

Serebrovskii, A.S., 1934, On the Properties of the Mendelian Equations, *Dokl. Akad. Nauk S.S.S.R.*, Nov. Ser., 2 (1) : 34-39.

Rev. Brasil. Biol., 12 (3) : 261-263
Outubro, 1952 — Rio de Janeiro, D.F.

GENUS NOVUM ACANTHACEARUM BRASILIAE [1]

CARLOS TOLEDO RIZZINI
Jardim Botânico, Rio de Janeiro, D.F.

(Cum 4 figurae)

Inter numerosa specimina huius familiae mihi benevole missa a cl. G. Hatschbach ex Paranaensi provincia ad determinandum, insequens hic describetur pro novo.

Morsacanthus Rizz., nov. gen.

Hocce cum *Odontonemate* Nees tantummodo relationes exiles praebet rudimentis duorum staminum, at tamen longitudine florum limbo aequaliter quadripartito ac pollinis granulorum indole pro genere sui iuris id habeo. Accedit illud flores in spicas veras digesti.

Calyx quinquefidus aequalis pilis glandulosis vestitus rigidus. Alabastra circa anthesin typice falcata. Corolla tubo angusto, ex medio apicem versus quadrifida, lobis perpatulis acutissimis. Staminodia duo subulata prope faucem corollae inserta. Stamina duo ad eundem locum staminodiorum affixa; antheris connectivo perangusto interposito, thecis una altera altius posita; pollinis granulis maturis rotundatis vel poris tribus evolutis plus minusve trigonis, ad latera cingulis duobus reticulatis percursis, inter haec campi-reticulatis. Ovarium quadriovulatum, stigmate capitato. Fructus ad hunc diem incognitus.

Herba gracilis silvestris. Inflorescentiae spicatae terminales; floribus vulgo oppositis, interdum modo secundis modo alternis; bracteis bracteolisque fere aequalibus, minutis.

Viro spectatissimo atque ex corde amico Walter B. Mors consecratum.

Species hactenus unica nota:

Morsacanthus nemoralis Rizz., sp. nov.

Ramuli sicco in statu modice collapsi compressi et sulcis instructi, summitatibus breviter pilosis; internodiis superioribus 7-10 cm longis. Folia quoad

[1] Recebido para publicação a 8 de Maio de 1952.

formam inter oblongum et ovale ludentia, basi cuneata vel magis minusve rotundata sed ima parte acuta, apicem versus angustata in acumen obtusum porrecta, margine sinuato-undulata, nitide discolora (h.e., supra saturate viridia subterque pallidiora), superiora in pagina laevia, subtus cystolithis albis rectisque laxissime lineolata, firmiuscule membranacea, 6-12 cm longa, 3-5 cm lata;

Morsacanthus nemoralis Rizz. — Fig. 1: Habitus (N. Leal del.); fig. 2: pollinis granulum desuper visum; fig. 3: pollinis granulum a latere inspectum; fig. 4: reticulum pollinis granulorum auctum (omnia J. C. Gomes Jr. del.).

petiolis supra canaliculatis, 1-1,5 cm longis. Spicae terminales tum simplices tum ramosae, brevissime hirsutae, 7-11 cm longae; pedunculis (exsiccatis) applanatis, 3-4 cm longis; pedicellis florum percurtis; bracteis bracteolisque valde parvis, minutissime hirtellis, lanceolatis, 2-4 mm longis. Calyx rigidus praeter apices segmentorum pilis capitellatis validis laxe indutus, usque fere ad basin

aequaliter quinquepartitus, 5 mm longus; laciniis apicem versum attenuatis, extremo apice acutissimo. Alabastra iuventutis clausa atque recta, explicationis tempore florum solemniter falcata. Corolla pallide lilacina glabra, ex medio quadrifida lobis patentissimis peracutisque 6-7 mm longis; tubo angusto 5 mm longo. Staminodia duo prope os corollae affixa, subulata, circa 0,5 mm longa. Stamina fertilia duo, eodem loco rudimentorum staminum sterilium inserta, apice corollae paulo breviora; filamentis totis albo laxoque pilosis; antheris thecis duabus connectivo angustissimo coniunctis, una super alteram posita, 1-1,5 mm longis; pollinis granulatis triporosis, lateribus ut supra iam descripsi ornatis, 35-50 micros diametro. Stylus glaber summitatem corollae aequans, stigmate conspicue capitato. Ovarium ovulis quattuor praeditum, conicum, glabrum, 1,5 mm longum. Fructus desiderantur.

Habitat ad "Estrada da Graciosa, Grota Funda", Morretes (Paraná), legit G. Hatschbach n. 631 (23-II-1947). Herb. J. Bot. R. Jan. n. 76.945 (TYPUS).

Cfr. tabula unica ubi habitus analysisque.

LITTERATURA

Lindau, G., 1894, Beitrag zur Systematik der Acanthaceen. *Engl. Bot. Jahrb.*, 18 : 38-64. 2 figs., 2 ests.

Lindau, G., 1895, Acanthaceae in Engler, A. et Prantl, K., *Die naturl. Pflanzenf.*, 4 (3b) : 276-354, 37 figs.

Nees, C.G., 1847, Acanthaceae in Martius, C.F.P., *Flora Bras.*, 9 : 6-163, 31 ests.

Rizzini, C.T., 1949, Contribuição ao conhecimento da tribo Justicieae (Acanthaceae). *Arq. Iard. Bot. Rio de Janeiro*, 8 : 37-67, 18 figs., 3 ests.

Rev. Brasil. Biol., 12 (3) : 265-272
Outubro, 1952 — Rio de Janeiro, D.F.

NEOTROPICAL MIRIDAE. LVI. DESCRIPTION OF THREE NEW GENERA AND FIVE NEW SPECIES FROM BRAZIL AND BRITISH HONDURAS (Hemiptera) [1]

JOSÉ C. M. CARVALHO
Museu Nacional, Rio de Janeiro, D.F.

(With 10 text-figures)

This paper contains the description of new genera and species of Neotropical *Miridae* found in the Collection of the British Museum (Natural History) and collected by the author at Oiapoque, Amapá and at the Xingu-Koluene confluence, Mato Grosso, Brazil.

The new genus *Kamaiurana* shows a certain ant mimicry and was collected in a place where a large number of ants could be found. This genus is being placed amongst the *Resthenini* due to its ostiolar peritreme, collar and general aspect.

The author wishes to acknowledge Dr. W. E. China from the Dept. of Entomology, British Museum of Natural History for the loan of specimens belonging to that Museum.

Kamaiurana n. g.

Characterized by its pronotum narrowed at middle and almost as long as wide, long legs and antennae, coxal cleft of anterior pair visible from above and the very short and scanty pubescence.

Body elongate, opaque, with very short and scanty pubescence, almost glabrous. Head wider than long, vertex smooth, eyes prominent and small, in contact with the collar, frons inclined with a few erect and short hairs; head seen from the side much higher than long, clypeus vertical, upper lip fairly large, antennae inserted level with inferior third of eye a little above base of clypeus. Rostrum reaching the middle coxae, segment I reaching base of head.

---

[1] Received for publication May 28, 1952.

This work was undertaken with the help of the Conselho Nacional de Pesquisas, Rio de Janeiro.

Pronotum a little longer than wide at base, narrowed at middle, posterior margin widely sinuate, posterior angle rounded, lateral margins rounded and strongly inclined, the anterior coxal cleft seen from above, calli obsolete, collar very wide, almost as wide as length of one eye, disc of pronotum slightly carinate at middle. Mesoscutum large and prominent, widely exposed. Scutellum short and acute at apex.

Hemielytra slightly narrowed at middle, veins, distinct, cuneus very short, about as long as wide at base, veins of membrane thick with well marked areolae.

Antennae long and fine, segment I glabrous, as long as pronotum longitudinally, incrassate towards its base, the remaining segments with approximate same thickness. Legs slender and long, especially the hind pair, covered by short hairs. Hind tarsi with first segment about as long as the third, arolia free and divergent.

Type of genus: *Kamaiurana xinguensis* n.sp.

This genus is placed in the tribe *Resthenini* due to its wide collar, ostiolar peritreme small, its dorsal margin situated below the ventral margin of mesepimeron. The collar is strongly convex as in the other genera of this tribe and the body surface smooth and opaque.

Kamaiurana xinguensis n.sp.

(Fig. 1)

Characterized by its colour and very short pubescence.

Female: Length 4.2 mm., width 1.2 mm., *Head*: length 0.2 mm., width 1.0 mm., vertex 0.55 mm. Antennae: segment I, length 0.5 mm.; II, 1.7 mm.; III, 1.3 mm,; IV, 1.1 mm. *Pronotum*: length 0.6 mm., width at base 0.8 mm. *Rostrum*: length 1.1 mm.

Colour: Brown with whitish areas; basal half of corium and embolium, cuneus (except extreme apex), small spot inferiorly at base of abdomen between hind coxae, white; first antennal segment, 3rd segment of rostrum, extremity of tarsi, eyes and apex of cuneus, black to fuscous; anterior half of body brownish red, hemielytra with apical half brownish fuscous, legs dark brown.

Body very shortly pubescent, almost glabrous, posterior legs fairly long.

Male: Unknown.

Holotype: Female, "Confluencia Xingu Koluene, Mato Grosso, Brasil, 6-947, J. C. M. Carvalho col. *Paratype*: female, Cerrado Kalapalo, Koluene, Mato Grosso, Brasil, J. C. M. C. col. 1947, in the Collections of the Author and of the National Museum, Rio de Janeiro.

This species has a certain ant-like appearence, especially with respect to its colour. This may be explained as a protective adaptation to its habitat

where one can collect a large number of ants and also other myrmecomorphic species of mirids and coreids.

Amazonocoris n. g.

Phylinae, Hallodapini, characterized by the large size of eyes which reach the gula inferiorly and are pilose, antennae with segments robust with approximate same thickness, long and erect pubescence of body.

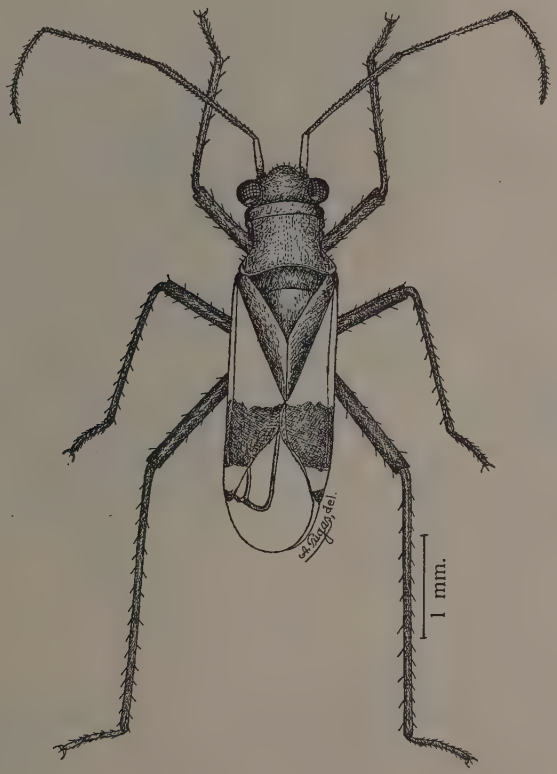


Fig. 1 — *Kamaiurana xinguensis* n.g., n.sp., female.

Body elongate, covered by very long, esparse and erect pubescence. Head with a very narrow vertex, smooth posteriorly; eyes very large, strongly granulose and pilose, removed from pronotum by a short distance, reaching the gula below; seen from front the head is roundish, the internal margin of eye strongly sinuate near antennal insertion; seen from the side, the eyes occupy the whole lateral portion of head (xecept jugum, lorum, clypeus and buccula), narrowing towards the gula; clypeus not prominent, rostrum reaching the base of posterior coxae.

Antennae inserted near the inferior third of eye, strong and with segments of approximate same thickness, segment I narrowed towards the base, with a few long setae, segment II very slightly incrassate towards apex densely covered by a very short pubescence, segment III shorter and thinner than II, with same type of pubescence, fourth mutilate.

Pronotum finely punctate, posterior margin widely arcuate and covering mesoscutum, lateral margins rounded and strongly inclined, calli obsolete, collar of the depressed type, narrow. Scutellum convex with acute apex.

Hemielytra finely punctate, showing two more noticeably rows of punctures on clavus and one over embolium corial commissure, cuneus about as long as wide at base, embolium a little widened towards apex, explanate. Legs relatively fine and long, covered with short and long, erect hairs intermixed (spines on tibiae and setae on femora), claws very long and slender, toothed at base, pseudarolia very minute, practically invisible. Abdomen with long and erect setae below, ostiolar orifice with a large peritreme.

Type of genus: *Amazonocoris longipilosus* n.sp.

This genus has a certain resemblance with *Ceratocapsus* Reuter (*Orthotylinae*) and also with *Hallodapus* Fieber. I place it amongst the *Hallodapini* possessing a white transversal mark on hemielytra in spite of the fact that this mark is not so distinct as in most genera of this tribe. It is close to *Eucerella* Poppius, differing from this genus by the pubescence of upper surface of body, length of rostrum and hyaline spines of tibiae.

Amazonocoris longipilosus n.sp.

(Figs. 2-5)

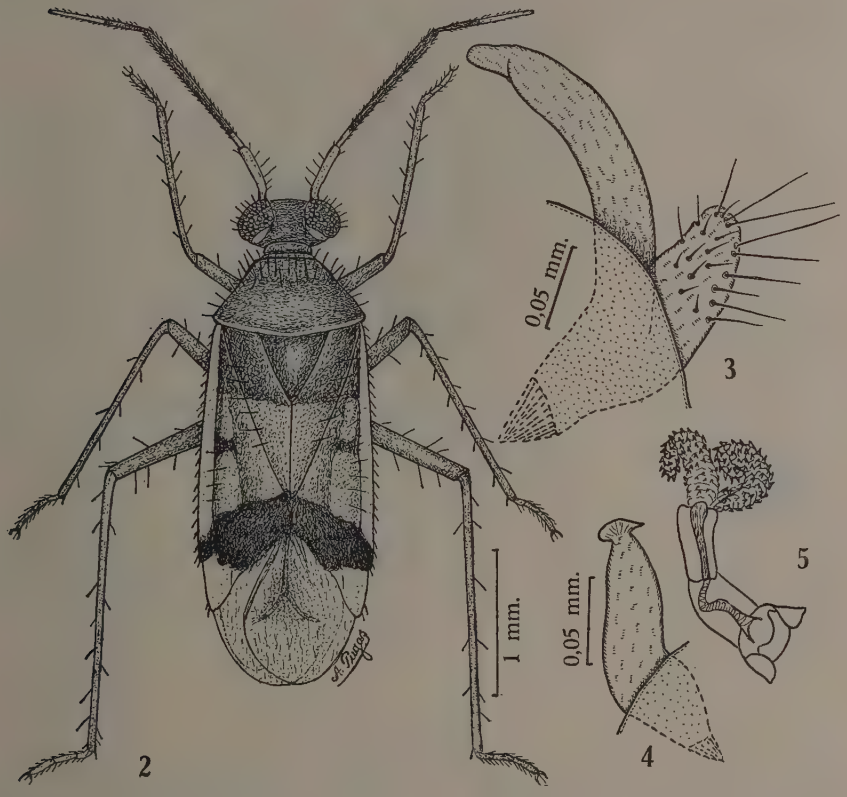
Characterized by its colour and male genitalia.

Male: Length 3.2 mm., width 1.2 mm. *Head*: length 0.2 mm., width 0.7 mm., vertex 0,14 mm. *Antennae*: segment I, length 0.4 mm.; II, 1.3 mm.; III, 0.7 mm.; IV, broken. *Pronotum*: length 0.5 mm., width at base 1.0 mm. *Rostrum*: length 1.4 mm.

Colour: Testaceous; eyes brownish black; transversal spot on apex of corium and embolium, reddish brown; a median fascia on the hemielytra situated transversally between apices of scutellum and clavus, embolium and cuneus, hyaline to whitish; a lateral spot on corium and one internally on cuneus, whitish; apical half of third antennal segment, ostiolar peritreme, white; legs testaceous, bases of femora and coxae, lighter (except the anterior coxae which are reddish); underside of body light testaceous with reddish spots; segment I and base of II antennal segment hyaline; femora with vestiges of dark rings near the apex.

Genitalia: Aedeagus (fig. 5) with two vesical spiny lobes. Left clasper (fig. 3) with the shape of a hand possessing only the thumb and indicator, the shorter portion or thumb-like with several long setae. Right clasper (fig. 4) smaller, ended by an expanded portion with a point turned inwards.

Female: Unknown.



Amazonocoris longipilosus n.g., n.sp. — Fig. 2: Male; fig. 3: left clasper; fig. 4: right clasper; fig. 5: aedeagus.

Holotype: Male, Lower Amazon, Monte Alegre, 17.IX.1933, J. G. Myers, Brit. Mus. 1933.400, in the Collection of the British Museum of Natural History.

Cylapoides n. g.

Cylapinae, Cylapini, characterized by its small size, body smooth, long, fine and erectly pubescent, vertex strongly carinate, first antenna shorter than width of vertex and frons sulcate.

Body short and compact, long, fine and erectly pubescent. Head much wider than long, concave at middle, vertex strongly carinate, semilunar, covering the collar posteriorly, frons vertical, sulcate; eyes very large, shortly pedunculate, noticeably granulose, its upper margin well above level of vertex, turned backwards over the pronotum concealing the anterior angles; seen from the side the head is much higher than long. Rostrum reaching the posterior coxae, with segment I much stronger than the remaining and the following relative measurements I: 15, II: 20, III: 25, IV: 10, corresponding to 1.4 mm.

Antennae inserted in level with inferior third of eye, segment I shorter than width of vertex, slightly thicker than the second, tapering towards the base, segment II linear slightly thicker near base, segment III a little thinner than second, all segments covered by a fairly dense pubescence equal in length to about half the thickness of each segment.

Pronotum much wider than long, collar concealed by the vertex, calli small and confluent, posterior margin slightly bisinuate, lateral margins and posterior angles rounded, the latter covered by the eyes. Mesoscutum covered in the middle and exposed laterally, scutellum relatively large and convex.

Hemielytra with embolium poorly defined towards the apex, cuneus longer than wide at base. Legs fairly short, tarsus and claw of the Cylapini type, without arolia or pseudarolia.

Type of genus: *Cylapoides bicolor* n.sp.

This genus is close to *Corcovadocola* Carvalho, 1948 from which it may be distinguished by the length of rostrum, relative length of antennal segments, head as wide as pronotum at base, eyes pedunculate and body pubescence much longer and stronger.

Cylapoides bicolor n.sp.

(Figs. 6-9)

Characterized by its bicolour condition, long, fine and erect pubescence and male genitalia.

Male: Length 2.8 mm., width 1.4 mm. *Head*: Length 0.2 mm., width 1.0 mm., vertex 0.42 mm. *Antennae*: segment I, length 0.4 mm.; II, 0.9 mm.; III, 0.8 mm.; IV, broken. *Pronotum*: Length 0.4 mm.; width at base 1.0 mm. *Rostrum*: Length 1.4 mm.

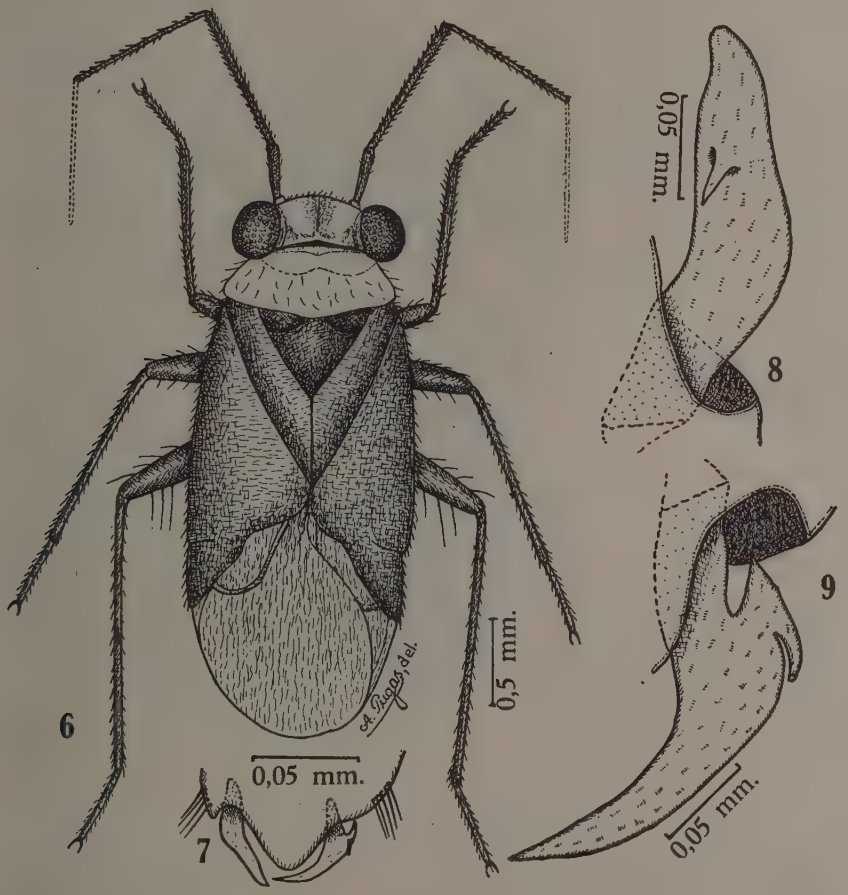
Colour: Chestnut with head and pronotum milky white, membrane infumate.

Morphological characters as given for genus.

Genitalia: Aedeagus broken during dissection. Left clasper (fig. 9) falciform with two points on dorsal side remembering spines.

Right clasper (fig. 8) simple, with an erect spine-like tubercle. Abdominal extremity as seen in figure 7.

Holotype: Male, British Honduras, Ponta Gorda, Oct. 1935, J. J. White, B.M.1937 147, in the Collection of the British Museum of Natural History.



Cylapoides bicolor n.g., n.sp. — Fig. 6: Male; fig. 7: abdominal extremity; fig. 8: right clasper; fig. 9: left clasper.

Cylapoides unicolor n.sp.
(Fig. 10)

Characterized by its colour and dimensions.

Female: Length 3.2 mm.; width 1.5 mm. *Head*: length 0.3 mm., width 1.1 mm., vertex 0.55 mm. *Antennae*: segment I, length 0.3 mm.; II, 0.9 mm.; III: 1.2 mm.; IV: 0.7 mm. *Pronotum*: Length 0.4 mm., width at base 1.1 mm. *Rostrum*: Length 1.7 mm.

Colour: Dark brown with areas tending to reddish; two apical thirds of first antennal segment, sub apical ring of second segment, third and fourth segments, head, eyes, pronotum, scutellum and sternum, dark brown; mesoscutum, hemielytra especially towards apex and base, cuneus, reddish brown; basilar plate of hemielytron red; apex of corium near cuneus, apex and basal half of second autennal segment, base of first segment, spot on the membrane near apex of cuneus, small spot on corial commissure, veins of membrane, yellow; membrane enfumate; legs and abdomen brown, the tibiae with a yellow median ring.

Vertex strongly carinated and covering posteriorly the collar; eyes pedunculated, turned backwards over the anterior angles of pronotum; first segment of rostrum much stronger than the remaining; legs with long setae on the femora.

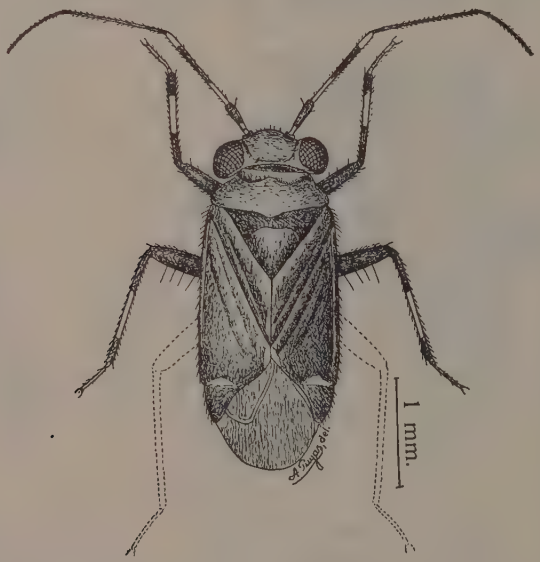


Fig. 10 — *Cylapoides unicolor* n.sp., female.

Male: Unknown.

Holotype: Female, Oiapoque, Territorio do Amapá, Brasil, J. C. M. Carvalho col. 1949, in the collection of the author.

This species differs from *C. bicolor* Carvalho especially in the colour of head and pronotum.

SUMÁRIO

Contem êste trabalho as descrições de três gêneros e cinco espécies novas de mirídeos neotropicais provenientes da coleção do Museu Britânico de História Natural ou colecionadas pelo autor no Oiapoque, Amapá e Confluência do Xingu-Koluene, Mato Grosso.

Rev. Brasil. Biol., 12 (3) : 273-278
Outubro, 1952 — Rio de Janeiro, D.F.

NINHOS DE TUCUNARÉS, "CICHLA TEMENSIS" HUMBOLDT E "CICHLA OCELLARIS" BLOCH & SCHNEIDER (Actinopterygii, Cichlidae) [1]

R. ADEMAR BRAGA
Serviço de Piscicultura, Lima Campos, Ceará

(Com 4 figuras no texto)

Ninhos de peixe são, circunstanciadamente, estudados por WUNDER (1931). Êle se ocupa, entre muitas, de várias espécies de *Cichlidae*. Contudo, não faz referência especial aos tucunarés (fig. 1).

ROSTAND (1945) estuda a nidificação dos peixes, de modo geral. Preocupa-se, principalmente, com a classificação dos ninhos.

Outros autores referem o assunto ligeiramente. AZEVEDO (1938) o faz, falando da traíra, *Hoplias malabaricus* Bloch. E, FONTENELE (1949), do pirarucú, *Arapaima gigas* Cuvier, e dos tucunarés (*Actinopterygii, Cichlidae*) em cativeiro, de modo sucinto.

Ninhos de *Cichla* e *Astronotus* são, particularmente, estudados por SAWAYA & MARANHÃO (1946). FONTENELE (1951) refere-se, também, aos de apaiarí, *Astronotus ocellatus* Spix, resumidamente.

TIPO, FORMA E NÚMERO

Os ninhos de peixes são de vários tipos. Todos, porém, curiosos e interessantes. Alguns demonstram mesmo notável progresso e originalidade. ROSTAND (1945) divide-os em *escavados, tecidos, casuais, de construção, de órgãos e de espuma*. Ao primeiro tipo pertencem os ninhos de tucunarés.

Êles são simples cavidades feitas no sólo pelo peixe. Sua forma é, geralmente, circular. Alguns apresentam-se ovalados. E, outros ainda, sem forma característica. Em terreno argiloso as escavações são arredondadas e menores. E nos arenosos, de forma irregular e maiores. A circunstância é devida, naturalmente, à compactibilidade do sólo.

[1] Recebido para publicação a 16 de Junho de 1952.

Os ninhos *escavados* assemelham-se aos *casuais* e *de construção*. Todavia, não têm adôrnos como êstes, e nem são cavidades naturais, como aqueles. A traíra, *H. malabaricus* Bloch aproveita as depressões, ou buracos feitos por cascos de animais (Azevedo, 1938 : 54). Os tucunarés, ao contrário, constroem os próprios ninhos. Não utilizam escavações naturais ou ninhos por outros construidos.

O número de "buracos" feito pelo tucunaré, em cada desova, é variável. Isto parece depender de 3 fatôres. Um, intrínseco: duração de preparação para a desova. E 2 extrinsecos: resistência do terreno e inimigos naturais. O 1.º fatôr é, com efeito, influente. Atingida a preparação completa o casal desova mediata ou imediatamente. No 1.º caso o número de ninhos é sempre maior. Alguns são construidos antes da desova, às vêzes com antecedência de dias. Isso é índice de preparação para a desova, como acentuam Sawaya & Maranhão (1946 : 362). O casal "C", do Pôsto de Piscicultura de Lima Campos (Icó, Ceará), construiu 2/3 dos ninhos antes da desova (C-3).

Num terreno duro, resistente, o casal faz menor número de cavidades. Principalmente, se começa êsse trabalho depois da desova. O maior número de ninhos é também função dos inimigos naturais. O casal procura confundí-los por êsse meio. Isto parece óbvio, posto que só em uma cavidade, geralmente, são colocadas as larvas.

Fontenele (1950 : 512) referindo-se ao número de ninhos diz serem observadas "2, 3 e até mesmo 4" dessas cavidades. Sawaya & Maranhão (1946) não abordam êsse ponto. Em 22 desovas, por nós observadas, o total de ninhos variou de 1-10. A média para cada desova foi de 4. Só em um caso foram encontrados 10 ninhos. Porém, em outros vimos 5, 6 e 7 escavações.

LOCALIZAÇÃO E DIMENSÕES

Em Lima Campos (Icó, Ceará) é colocado, no tanque do casal, um ladrilho de cimento de 0,m22 x 0,m22. Êste se destina a receber a desova. É posto em lugar abrigado, em geral sob água-pé, *Nymphaea ampla* (Salisb.) D.C. Os tucunarés sempre desovam nesse local. Não só devido à presença do ladrilho (fig. 3). Mas, também, pelo abrigo da planta e tipo de sólo existente. Sob a *Nymphaeaceae* há predominância de argila e, no restante do piso, de sílica.

Êsses 2 fatôres (abrigo e sólo) são de importância para o peixe. O casal "C" evidenciou isso, em 29-1-52. Retiramos o ladrilho de sob o água-pé e o colocamos no meio do tanque, em terreno arenoso e desabrigado. O casal desovou, então, numa pedra localizada próximo à entrada dágua. A pedra ficava mais perto da planta. Portanto, a menor distância do lugar preferido para os ninhos. Um outro casal, "B", sentindo-se vigiado, mudou o local da desova, abandonando 2 ninhos. Desovou noutro lugar (fig. 4), onde construiu 4 outros.

Em natureza os ninhos ficam em lugar raso, próximo às margens. E, em cativeiro ou natureza, junto ao local da desova. "O mais próximo quanto

possível," como acentúa FONTENELE (1950 : 512). Exceção pode ocorrer sòmente quando são os peixes perturbados. Um teste feito com o casal "B" positivou a assertiva. O peixe desovou em local diferente do comum, a 2,m63 do ninho mais próximo. Êste é, todavia, um caso esporádico, extraordinário. Porque, em geral, o ninho fica perto da desova, cêrca de 0,m05-0,m50. Naturalmente, o casal assim prefere por 2 razões. Uma é a menor dificuldade de transporte das larvas. E a outra, o fato de poder, concomitantemente, vigiar a desova e construir o ninho.

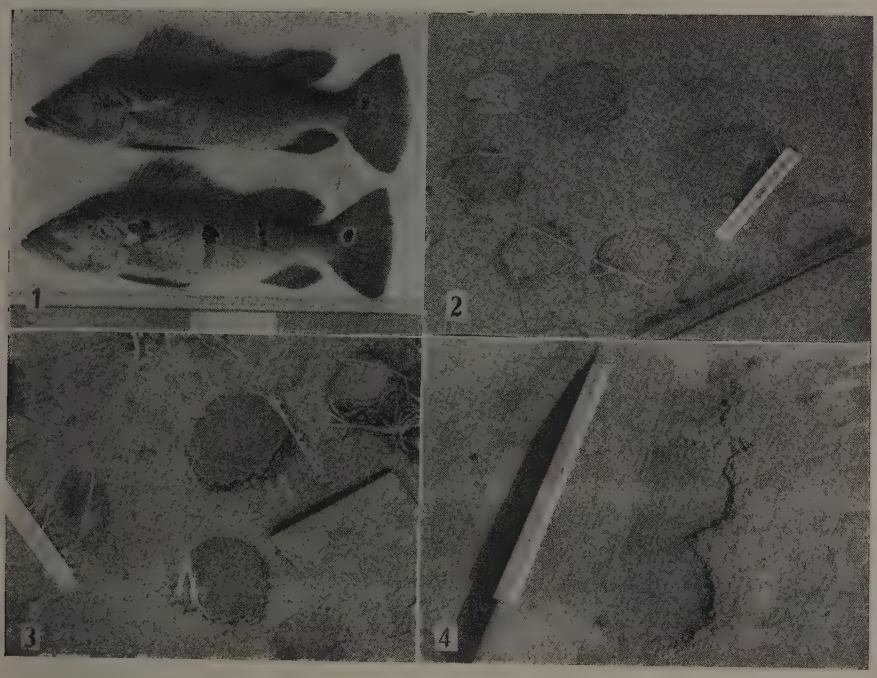


Fig. 1 — Casal de tucunaré pinima, *Cichla temensis* Humboldt. No plano superior o macho apresentando a protuberância post-ocipital (caráter sexual extra-genital) (Foto Dr. Osmar Fontenele). Fig. 2 — Nove ninhos de *C. temensis* Humb., construidos numa só desova, num tanque do Posto de Piscicultura de Lima Campos (Icó, Ceará). Fig. 3 — Local de desova de *C. temensis* Humb., vendo-se um ladrilho de 0,m22 x 0,m22 e vários ninhos. Fig. 4 — Desova de *C. ocellaris* Bloch & Schneider no batente da caixa de coleta de um tanque do Pôsto de Piscicultura de L. Campos (Icó, Ceará).

As escavações feitas pelo tucunaré, quando superiores a 4 ou 5, tendem a circundar o local da desova. Em alguns casos chegam a rodeá-lo completamente.

Os ninhos de tucunarés são, em geral, pequenos. Contudo, há dêles maiores e menores. Êstes predominam sempre. São cêrca de 80% mais numerosos que aqueles.

Certa uniformidade no tamanho dos ninhos pode ser observada em algumas desovas. Verificámos 2 casos em Lima Campos, em peixes sob cativeiro. Em duas

séries de ninhos a máxima diferença entre êles, em diâmetro e profundidade, foi de 3 cm. Todavia, de modo geral, essas dimensões são assáz variáveis. SAWAYA & MARANHÃO (1946 : 362) verificaram, para a profundidade, um "máximo e mínimo de 1,5 e 6 cm". Afirmam, porém, preferirem os tucunarés "profundidades pequenas, cêrca de 20 a 30 cm." Não encontrámos, com estas profundidades, nenhum ninho. Realizámos medições em mais de 100 dêsses "buracos". Nos tanques do Pôsto êles apresentam profundidade média de 6,6 cm. Os valôres limites assinalados foram 10 e 2 cm. No açude "Lima Campos" (Icó, Ceará), — de capacidade igual a 58.290.000 m³ dágua — encontrámos escavações com 18 cm. de profundidade. Essa dimensão, como o diâmetro do ninho, dependem da resistência do sólo. Com referência ao diâmetro verificámos, em cativeiro, os seguintes valôres extremos: 0,m29 e 0,m07. A média foi de 0,m13.

CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO

A construção dos ninhos é realizada antes, ou depois da desova. Ela não se faz unicamente antes, como afirmam SAWAYA & MARANHÃO (1946 : 367). O caso mais freqüente é, precisamente, o inverso. Os ninhos são também construídos em 2 etapas. Parte, antes da desova e parte depois, como anteriormente salientámos. Em geral êles são iniciados após a escôlha do local da desova, do reconhecimento e limpeza do lugar da postura.

No trabalho de construção participam macho e fêmea. Porém, geralmente, cabe ao macho maior tarefa. A fêmea se ocupa mais na vigilância do local. Em algumas desovas, todavia, a escavação dos ninhos é, quase totalmente, realizada pela fêmea.

O casal póde ser visto trabalhando no ninho a qualquer hora do dia. Todavia, êle prefere fazê-lo à noite. Esta preferência é devida, certamente, à ausência de inimigos ou curiosos. O maior sossêgo oferecido pela escuridão.

As escavações são feitas com o focinho, principalmente. Porém as nadadeiras também intervêm algum tanto. Elas auxiliam no desmoronamento de pequenas partículas, sobretudo de sílica. ROSTAND (1945 : 80) verificou isso para o *Gristes nigricans* Agassiz. Ele diz: "o movimento das nadadeiras permite-lhes eliminar as partículas mais finas de areia ou da vasa...".

A utilização do focinho é francamente notória, apesar de não exclusiva, como acha FONTENELLE (1950 : 512). O exemplar macho apresenta-o ferido muitas vêzes. Alguns mostram lesões superficiais ou profundas.

Durante a escavação do ninho o peixe fica tangente ao sólo. O seu corpo forma, com êstes, um ângulo de, mais ou menos, 45º. Êle suporta pouco tempo essa atitude. Por ser ela certamente incômoda logo retorna à posição normal.

A terra dos "buracos" é retirada pelo peixe. Êle a remove tanto com auxílio da bôca, como do focinho. Os 2 casos foram por nós presenciados muitas vêzes. Porém, o primeiro mais comumente. Com a bôca o tucunaré retira a terra e deixa-a espalhar-se próximo à escavação; cêrca de 0,m50 desta. Nêste

órgão chega a transportar até pedras, como constatámos. Com o focinho procede impulsionando a terra de baixo para cima. O movimento provocado na água espalha as partículas.

SAWAYA & MARANHÃO (1946) dizem que o tucunaré não remove a terra da escavação. E sim, que a "amassa vigorosamente com a bôca até a profundidade desejada". Verificámos pessoalmente, 22 desovas e mais de 100 ninhos de diferentes casais. Baseado nessas observações concluimos diferentemente daqueles autôres. Muitos dêsses ninhos foram construidos em areia, a qual, como se sabe, é incompressível. Os feitos em terreno argiloso tinham as paredes frouxas, vendo-se raizes de plantas aquáticas (*Nymphaea ampla* (Salisb.) D.C.) descobertas. E, ainda outros, tiveram a sua profundidade limitada pelo subpiso de cimento dos tanques.

Logo depois de nascidas, as larvas são transportadas para o ninho. O trabalho é realizado por ambos os reprodutores. Macho e fêmea dêle participam ativamente. A fêmea é, porém, mais esforçada, notando-se-lhe maior excitação e deligência. Essas qualidades são manifestas minutos antes da eclosão das larvas. Os 2 peixes mantêm eriçadas a nadadeira dorsal, verificam os ninhos, aprofundam-nos, devoram predadores existentes nas imediações, etc.

O transporte das larvas não se faz continuamente. Há interrupções; mais acentuadas de inicio, e quase nulas no fim do trabalho. A aspiração da larva e sua deposição no ninho é feita muito rapidamente. O reprodutor gasta, nêste trabalho, cêrca de 5 segundos. Em 4 horas, mais ou menos, o casal transporta para o ninho tôdas as larvas. Êste tempo é variável com o número de larvas, distância do ninho, inimigos ou curiosos, etc.

As larvas são colocadas, na maioria das vêzes, num só ninho. Em geral a cavidade escolhida é a menor e mais próxima do local da desova. As larvas podem ser mudadas de ninho se os peixes são perturbados. No Pôsto de Lima Campos os tucunarés escolhem, para deposição das larvas, os ninhos contendo raizes de plantas aquáticas. Estas dão maior abrigo às larvas, escondendo-as de curiosos e predadores.

Uma vez no ninho as larvas aí permanecem durante 4 dias, aproximadamente. Cêrca de 90 horas. Findo êste tempo elas nadam acompanhando o casal.

RESUMO

O A. estuda os ninhos de tucunarés, *Cichla temensis* Humboldt e *Cichla ocellaris* Bloch & Schneider (*Actinopterygii, Cichlidae*). O trabalho, ilustrado com 4 figuras, é baseado no exame de 22 desovas e mais de 100 ninhos, de diferentes casais. Tôdas as observações foram feitas no Pôsto de Piscicultura de Lima Campos e açude "Lima Campos" (ambos em Icó, Ceará, Brasil).

O estudo referido mostrou o seguinte: 1) os ninhos de tucunarés são do tipo *escavado*; 2) êles apresentam forma circular, oval, e não caracteristica; 3) seu número varia de 1-10 por desova, sendo de 4 a média; 4) estão localizados em

lugares rasos, abrigados e perto da desova (cêrca de 0,m05-0,m50); 5) a profundidade dêsses "buracos", em cativeiro, foi, em média, 0,m06 e o diâmetro, 0,m13; 6) a construção dos ninhos é realizada antes e depois da desova, e não sòmente antes, como se acreditava; 7) no trabalho de construção participam macho e fêmea; 8) o casal trabalha nos ninhos a qualquer hora, de dia ou de noite; 9) as escavações são feitas com a bôca, focinho e nadadeiras, e não sòmente com o focinho; 10) a terra dos "buracos" é retirada pelo peixe, e não apenas comprimida, como se julgava; 11) as larvas são colocadas num só ninho, geralmente; 12) elas permanecem no ninho cêrca de 4 dias (90 horas) mais ou menos.

O A. é reconhecido: ao Dr. Osmar Fontenele (Serviço de Piscicultura, Fortaleza, Ceará) pela correção do texto dêste trabalho e cessão da fotografia n.º 1.

BIBLIOGRAFIA

Azevedo, P., 1938, Da biologia dos peixes nordestinos (Fragmento biocenótico). *Livro Jubilar Prof. Travassos,* pp. 51-60.

Fontenele, O., 1949, Contribucion al conocimiento de la biologia del pirarucu (*Arapaima gigas* Cuvier) en cautividad. (*Actinopterygii, Osteoglossidae*) (Trad. Victor Patiño). *Bol. Secc. Cult. Coloniales. Colombia,* 6 : 6-21, 10 figs.

Fontenele, O., 1950, Contribuição para o conhecimento da biologia dos tucunarés (*Actinopterygii, Cichlidae*) em cativeiro. Aparelho de reprodução. Hábitos de desova e incubação. *Rev. Brasil. Biol.,* 10 (4) : 503-519, 11 figs.

Fontenele, O., 1951, Contribuição para o conhecimento da biologia do apaiarí, *Astronotus ocellatus* Spix (*Pisces, Cichlidae*), em cativeiro. Aparelho de reprodução. Hábitos de desova e prolificidade. *Rev. Brasil. Biol.,* 11 (4) : 467-484, 8 figs.

Rostand, J. e Outros, 1945, *Vida sexual dos animais,* XVI+228 pp., 24 figs. Ed. Melhoramentos, S. Paulo.

Sawaya, P. & Maranhão, A.A., 1946, A construção dos ninhos e a reprodução de alguns peixes neotrópicos (*Cichlidae* — gen. *Cichla* e *Astronotus*). *Zoologia,* S. Paulo 11 : 357-372, 9 figs.

Wunder, W., 1931, Brutpflege und nestbau bei fischen. *Erg. Biol., Berlin* 7 : 118-192 (não visto).

Rev. Brasil. Biol., 12 (3) : 279-284
Outubro, 1952 — Rio de Janeiro, D.F.

ESTUDO DA KJELDAHLIZAÇÃO DE ALGUMAS SUBSTÂNCIAS, ESPECIALMENTE AMINO-ÁCIDOS, CONTENDO N HETEROCÍCLICO [1]

PEDRO FONTANA JR.
Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, D.F.

(Com 3 figuras no texto)

O problema da determinação do *N* pelo método de Kjeldahl apresenta atualmente suas maiores dificuldades na mineralização, já que os diferentes métodos de determinação do NH_3 são bastante precisos (1). KIRK (3) acentuou a importância do problema em revisão recentemente publicada. Além disso, existem perdas em N atribuidas por VAN SLYKE à formação de $NH_4.NO_2$ que se decompõe em N_2 e H_2O (7), e GORTNER & HOFFMANN demonstraram a formação de aminas durante o processo de digestão (2). A influência da temperatura foi bem estudada por OGG & WILLITS (5) e WHITE & LONG desenvolveram um método baseado nestes estudos, de kjeldahlização em tubo fechado a uma temperatura de 470° C. (8). MARZADRO (4) aproveitando as diferenças quanto a kjeldahlização entre o N heterocíclico e o N não heterocíclico, propôs um método de determinação de alguns tipos do primeiro em presença do segundo.

MATERIAL E MÉTODOS

Como nosso interêsse se prende à determinação do N em proteinas resolvemos estudar o processo de mineralização, dirigindo a atenção especialmente para os diferentes amino-ácidos típicos quanto a posição do N e comparando os valores obtidos com as da glicina (digestão fácil) e do ácido nicotínico (digestão difícil), bem como com os de uma solução padrão de sulfato de amonio e os de uma solução de caseina. Tôdas estas soluções contendo N na mesma ordem de grandeza (cêrca de 0.28 mg./ml).

Cada resultado foi comparado com o obtido pela técnica de PATEL & SREENIVASAN (6) usando Hg+Se como catalizador, e distilando o material depois de 5

[1] Recebido para publicação a 3 de Julho de 1952.

Trabalho apresentado à III Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.

horas de digestão. O deslocamento do NH_3 sendo feito com 5 ml. de NaOH 10N e 2 ml. de tiosulfato de sódio a 5% para decompor os complexos amoniomercúricos que, segundo os citados autores, protegem o NH_3 de uma indesejável oxidação a $NH_4.NO_2$, evitando desta maneira perdas em N_2. A estes resultados, assim obtidos, atribuimos o valor 100% para efeito de comparação.

Para determinação dos diferentes pontos usamos as seguintes técnicas: Material + 1 ml. de H_2SO_4 + 5 gotas de catalizador (sem Hg) + digestão durante um determinado tempo. Após a digestão junta-se um pouco de água distilada, ajusta-se o frasco de digestão ao aparelho distilador, juntando então 5 ml. de NaOH 10N, distilando-se durante 20 minutos e recebendo o NH_3 em uma solução a 4% de ácido bórico adicionada da mistura de indicadores. Titula-se o NH_3 pelo HCl 0.01N. (1)

A determinação do coeficiente de perdas em N, da solução padrão de sulfato de amônio foi feita em 20 horas de digestão, dando uma perda de 0.48% por hora. Para cada substância foram determinados pontos correspondentes a: 5 10 20 30 40 50 60 90 120 150 180 210 240 270 300 minutos. Com a adenina e guanina iniciamos com 30 minutos.

Trabalhamos sempre com material contendo cêrca de 0.28 mg. de N, cuja determinação exata foi feita pela técnica de PATEL & SREENIVASAN anteriormente descrita (6). Esta determinação foi considerada o 100% da escala. O volume da gota da solução de catalizador (0.036 ml) foi determinado contando-se 150 gotas e medindo-se o volume total. Dêste modo, ao volume de 5 gotas corresponde: 1.056 mg. de $CuSO_4$, 0.336 mg. de K_2SO_4, 0.048 mg. de SeO_2. O desvio padrão do método empregado (1) é igual a 0.0007 mg. o qual em relação aos 0.28 mg. de N, representa 0.25%.

Catalizadores usados:

1) $CuSO_4$ 22g.
   K_2SO_4 7g.
   SeO_3 1g.
   Tomar 2g./250ml. com 5 ml. de H_2SO_4.
2) Para técnica de Patel & Sreenivasan
   0.03g. de HgO/100 ml. de H_2SO_4

Soluções usadas:

1) NaOH 10N
2) Tiosulfato de sódio a 5%
3) HCl 0.01 N
4) Solução de ácido bórico:

Ácido bórico (C. P.)	10g.
Álcool	200ml.
Água	700ml.
Sol. de indicadores	10ml.

Alcalinizar com gotas de NaOH diluida até ficar ligeiramente avermelhado (light red). Completar então para 1000 ml.

5) Indicador

Verde de bromocresol 0.033%
Vermelho de metila 0.066%
Em álcool.

RESULTADOS

Além das curvas apresentadas, determinamos o mínimo de Hg suficiente para proteger o NH_3. Esta determinação foi feita com a mesma solução de caseina usada para a determinação da curva de kjeldahlização. Verificamos que bastam 0.097 mg. de Hg para proteger os 0.28 mg. de N. Verificamos, além

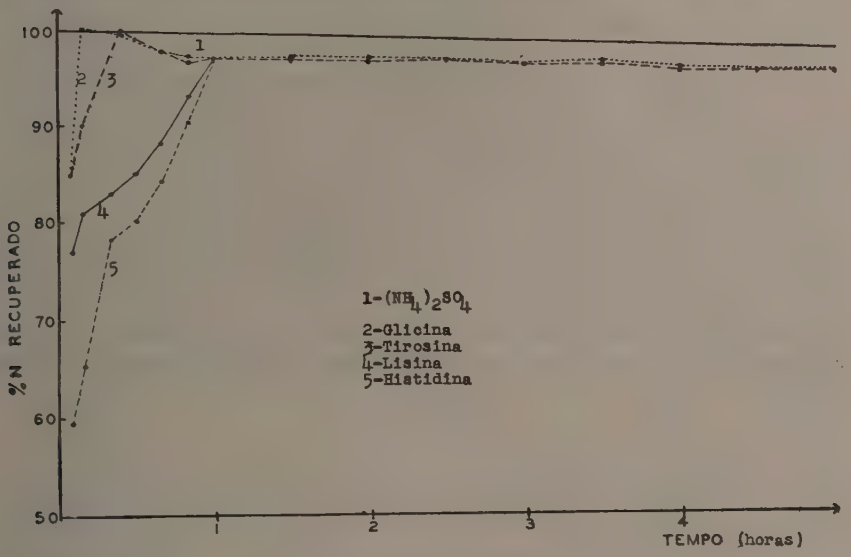


Fig. 1 — Curvas de kjeldahlização.

disso, que distilando-se o material digerido com Hg, sem adicionar previamente o tiosulfato, só se recuperam 97.5% do N total em relação ao que se obtém pela distilação com adição de tiosulfato.

DISCUSSÃO

Pelo exame das curvas obtidas, podemos verificar que os aminoácidos se apresentam em dois tipos principais, quanto à kjeldahlização. No primeiro, colocamos a glicina, a lisina, enfim todos os aminoácidos de cadeia aberta e mais ainda, a tirosina e os que apresentam anéis que podem ser fàcilmente rompidos, como a histidina (Fig. 1). Relacionadas com êste grupo podemos con-

siderar em nosso estudo a guanina e a adenina (fig. 2), cujas curvas fizemos para comparação, desde que têm também, como a histidina, a ligação C=N. Esta ligação pode ser fàcilmente rompida, ao contrário da ligação C—N do triptofanio e da prolina, difícil de romper. A curva da caseina parece mostrar que as ligações peptídicas carecem de muito pouca energia para se romper (fig. 2).

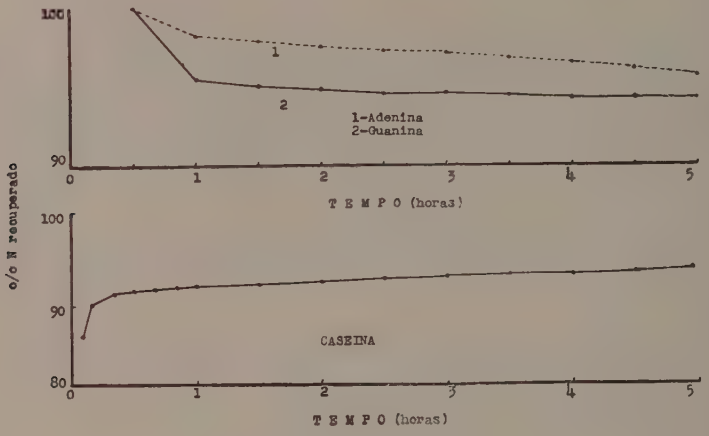


Fig. 2 — Curvas de kjeldahlização.

O ácido nicotínico é ainda mais dificil de cindir (fig. 3). Depois de 5 horas de digestão nas mesmas condições só obtivemos a mineralização de pouco mais de 70%.

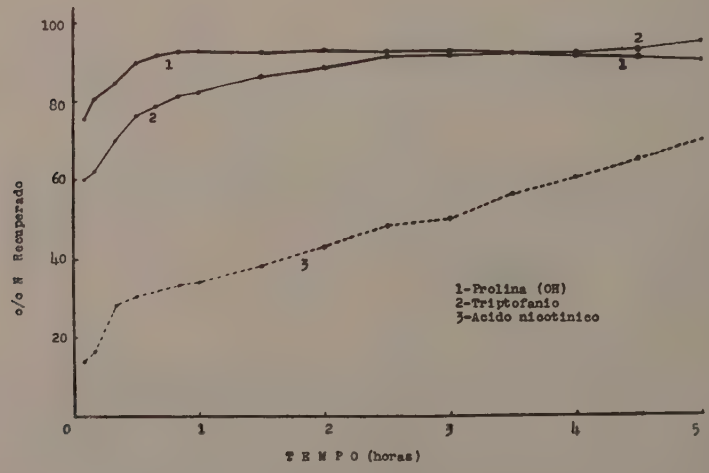


Fig. 3 — Curvas de kjeldahlização.

Uma idéia que se nos impõe ao examinarmos estas curvas é a do possível aproveitamento dessas diferenças de kjeldahlização para verificação, pelo menos aproximada, de que tipo de anel e de que tipo de ligação se trata.

A comparação das curvas da glicina, lisina e histidina com a que corresponde às perdas por formação de nitrito de amonio na solução padrão de $(NH_4)_2SO_4$, mostra que esta não dá conta das perdas reais observadas. Quer nos parecer que aquí se dá a formação do diazoderivado às expensas do N amínico ainda não digerido, dando perdas em N muito maiores do que depois de quase todo o N se encontrar sob a forma de sulfato de amonio, momento em que as curvas se tornam paralelas à da solução padrão de $(NH_4)_2SO_4$. Quanto à proteção pelo mercúrio, a simples formação de complexos amonio-mercúricos não parece suficiente para explicá-la. Pode-se admitir uma ação inibidora dos compostos de mercúrio, sôbre o processo que determina as perdas em N.

TABELA I

MATERIAL	TEMPO (em minutos)														
	5	10	20	30	40	50	60	90	120	150	180	210	240	270	300
Tirosina	85.0	90.0	99.1	98.5	97.1	96.2	96.5	96.4	96.2	96.3	96.0	96.1	95.8	95.4	95.1
Glicina	85.1	100.0	98.7	97.1	96.8	96.6	96.5	96.5	96.4	96.3	96.1	96.2	95.7	95.4	95.2
Lisina	77.2	81.1	83.5	85.5	88.2	93.1	96.7	96.5	96.5	96.2	96.0	96.0	95.8	95.2	94.9
Histidina	59.6	63.2	78.3	80.1	84.5	90.6	95.9	95.6	95.6	95.4	95.2	95.1	95.0	94.9	94.8
Prolina (OH)	75.2	80.1	84.3	90.2	91.5	92.1	92.4	92.4	92.5	92.1	92.3	92.1	92.1	91.3	90.1
Triptofanio	60.1	62.4	70.3	76.4	78.5	81.9	82.8	86.5	88.7	91.3	91.8	92.0	92.0	92.2	92.4
Ac. Nicotínico	14.2	16.3	28.2	30.5	31.4	33.1	34.0	38.4	43.2	48.2	50.1	56.4	60.8	65.7	70.2
Adenina	—	—	—	100.0	—	—	98.2	97.9	97.5	97.3	97.1	96.8	96.5	96.1	95.6
Guanina	—	—	—	100.0	—	—	95.1	95.0	94.8	94.5	94.6	94.4	94.3	94.3	94.2
Caseina	86.1	90.2	91.2	91.8	92.1	92.4	92.5	92.1	93.1	93.4	93.9	94.0	94.2	94.5	94.9

CONCLUSÕES

1. Na kjeldahlização, dois tipos de aminoacidos se apresentam: a) Os que só contêm N em cadeia alifática (inclusive a tirosina) e a histidina; b) o triptofanio e a prolina.

2. As ligações peptídicas são extremamente fáceis de romper e não representam diferenças sensíveis no processo de kjeldahlização.

3. As perdas em N não podem ser explicadas apenas pela formação de nitrito de amonio, sendo a maior parte delas determinada na primeira fase do processo, quando nem todo material está sob a forma de $(NH_4)_2SO_4$.

4. A quantidade de Hg suficiente para proteger o material de perdas em N é pequena demais para admitirmos a formação de complexos amonio-mercúricos com todo o NH_3 formado. Mais provável talvez é uma ação inibidora da oxidação do NH_3 a nitrito.

5. As diferentes resistências à mineralização podem ser usadas para a distinção de diferentes tipos de anel e de ligação.

BIBLIOGRAFIA

1. Fontana Jr., P., Considerações sôbre a dosagem do N pelo método de Kjeldahl. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* (em publicação).

2. Gortner, R.A. & Hoffmann, W.F., 1926, On the presence of amines in the distilate from Kjeldahl-Gunning nitrogen determinations. *J. Biol. Chem.*, 70 : 457.

3. Kirk, P., 1950, Kjeldahl method for total nitrogen. *Anal. Chem.*, 22 : 354-358.

4. Marzadro, M., 1950, L'azoto nucleare col micrometodo di Kjeldahl. *Rend. Inst. Sup. Sanitá*, 13 : 702-710.

5. Ogg, C.L. & Willits, C.O., 1951, Report on standardization of microchemical methods. *J. Ass. off. agric. Chem., Wash.*, 33 (1) : 100.

6. Patel, S.M. & Sreenivasan, A., 1948, Selenium as catalyst in Kjeldahl digestions. *Ind. Eng. Chem.* (Anal. Ed.), 20 : 63.

7. Peters, J.P. & Van Slyke, D.D., 1932, *Quantitative Clinical Chemistry*, 2 : 957 pp. Williams & Wilkins ed., Baltimore (cf. p. 354).

8. White, L. & Long, M., 1951, Kjeldahl microdigestions in sealed tubes at 470°C. *Anal Chem.*, 23 (2) : 363.

Rev. Brasil. Biol., 12 (3) : 285-291
Outubro, 1952 — Rio de Janeiro, D.F.

SÔBRE O EQUILÍBRIO DE POPULAÇÕES CRUZANDO-SE LIVREMENTE [1]

HORACIO CINTRA
Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, D.F.

Apresentamos em trabalho anterior um simbolismo que permite estudar a constituição genotípica de populações que se reproduzem. No mesmo trabalho citamos, de passagem, condições para o equilíbrio de um conjunto de gametas produzido por indivíduos de uma população que se reproduzisse livremente. Como tivemos oportunidade de assinalar, os resultados obtidos foram, no entanto, bastante incompletos, pois as condições eram apenas necessárias, não suficientes, e as generalizações para casos que envolvessem mais de três pares de gens eram complicadas, não dando uma visão bastante nítida do fenômeno. Êstes dois defeitos serão superados neste trabalho. Nele demonstraremos as condições necessárias e suficientes para o equilíbrio de populações de gametas e de genótipos.

Admitiremos, como no artigo já citado, que a transmissão de caracteres seja feita em moldes rigidamente mendelianos, o que é, evidentemente, uma hipótese bastante restritiva na prática.

Abordaremos, de início, o problema do equilíbrio do conjunto de gametas produzido por indivíduos de populações que se reproduzem por cruzamento livre e depois o do equilíbrio dos genótipos de populações que se comportam da mesma maneira. É conveniente insistir que os resultados só valem quando as leis de Mendel são aplicáveis às populações e, portanto, o cruzamento livre pode ser realmente representado pela operação "cruzamento".

Para a demonstração dos teoremas é útil a introdução de um operador que permita representar o conjunto de gametas produzido por uma população; definiremos êste operador por: "sendo $\Sigma(A..N)$ uma população, a transformada $G(\Sigma(A..N))$ é igual ao conjunto de gametas produzido pelos indivíduos de $\Sigma(A..N)$ quando tôdas as combinações dos gens nos gametas são possíveis e igualmente prováveis. Fica portanto afastada, logo de início, a existência do

[1] Recebido para publicação a 5 de Julho de 1952.
Com um auxílio do Conselho Nacional de Pesquisas.

fenômeno de "linkage", o que aliás já tinhamos admitido quando atribuimos carater mendeliano clássico ao cruzamento. Se, por exemplo:

$$\Sigma = \frac{1}{4} A_1A_1 + \frac{1}{2} A_1A_2 + \frac{1}{4} A_2A_2$$

a transformada $G(\Sigma)$ será:

$$\frac{1}{2} A_1 + \frac{1}{2} A_2 .$$

É de imediata demonstração o seguinte lema:

Lema 1 — O operador $G(\ )$ é distributivo em relação à soma de genótipos e comutativo em relação ao produto de números reais, positivos ou nulos, por genótipos, isto é:

$$G\left(\Sigma\alpha_\nu(A..N)\right) = \Sigma G\left(\alpha_\nu(A..N)\right) = \Sigma\alpha_\nu\left(G(A..N)\right)$$

Lema 2 — Sendo dados dois conjuntos de gametas

$$g_1(A) = \alpha_1A_1 + \alpha_2A_2 \quad ; \quad \alpha_1 + \alpha_2 = \sigma$$
$$g_1^1(A) = \alpha_1^1A_1 + \alpha_2^1A_2 \quad ; \quad \alpha_1^1 + \alpha_2^1 = \sigma^1$$

a condição necessária e suficiente para que:

$$G\left((g_1 + kg_1^1).g_1^1\right) \equiv g_1 \quad \text{onde} \quad k \geq O \quad \text{é} \quad g_1 \equiv g_1^1.$$

A condição é suficiente pelo teorema de Hardy-Weinberg e é também necessária, pois calculando $G((g_1 + kg_1^1).g_1^1)$ encontramos sucessivamente:

$$(g_1 + kg_1^1).g_1^1 = (\alpha_1 + k\alpha_1^1).\alpha_1^1A_1A_1 + \left((\alpha_1 + k\alpha_1^1)\,\alpha_2^1 + (\alpha_2 + k\alpha_2^1)\,\alpha_1^1\right)A_1A_2 +$$
$$+ (\alpha_2 + k\alpha_2^1)\,\alpha_2^1A_2A_2.$$

$$G\left((g_1 + kg_1^1).g_1^1\right) \equiv \left[(\alpha_1 + k\alpha_1^1)\,\sigma^1 + \alpha_1^1\,(\sigma + k\sigma^1)\right]A_1 +$$
$$+ \left[(\alpha_2 + k\alpha_2^1)\,\sigma^1 + \alpha_2^1\,(\sigma + k\sigma^1)\right]A_2 \equiv \alpha_1A_1 + \alpha_2A_2.$$

Portanto, reduzindo os coeficientes a freqüências encontraremos:

$$\frac{\alpha_1}{\sigma} = \frac{(\alpha_1 + k\alpha_1^1)\,\sigma^1 + \alpha_1^1\,(\sigma + k\sigma^1)}{2\,(\sigma + k\sigma^1).\sigma^1}$$

$$\frac{\alpha_2}{\sigma} = \frac{(\alpha_2 + k\alpha_2^1)\,\sigma^1 + \alpha_2^1\,(\sigma + k\sigma^1)}{2\,(\sigma + k\sigma^1).\sigma^1}$$

e daí:

$$\alpha_1 = \frac{(2k\sigma^1 + \sigma)\,\sigma}{\sigma.\sigma^1 + 2k(\sigma^1)^2}\,\alpha_1^1$$

$$\alpha_2 = \frac{(2k\sigma^1 + \sigma)\,\sigma}{\sigma.\sigma^1 + 2k(\sigma^1)^2}\,\alpha_2^1 \qquad \text{e} \qquad g_1 \equiv g_1^1.$$

Corolário 2.1 — Se dois conjuntos de gametas

$$g_1 = \alpha_1 A_1 + \alpha_2 A_2$$
$$g_1^1 = \alpha_1^1 A_1 + \alpha_2^1 A_2$$

satisfazem às eqüivalências

$$G\left((g_1 + k\,(g_1 + g_1^1)).(g_1 + g_1^1)\right) \equiv g_1 \qquad (1)$$
$$G\left((g_1^1 + k^1(g_1 + g_1^1)).(g_1 + g_1^1)\right) \equiv g_1^1 \qquad (2)$$

então $g_1 \equiv g_1^1 \equiv q_1 + g_1^1$.

É claro: de acôrdo com o teorema anterior, (1) mostra que $g_1 \equiv g_1 + g_1^1$ e do mesmo modo (2) indica que necessàriamente $g_1^1 \equiv g_1 + g_1^1$ e portanto é verdadeira a afirmação do corolário.

Lema 3 — Se dois conjuntos de gametas, caracterisados por n pares de gens, são tais que:

$$g_1(A..N) + g_1^1(A..N) \equiv g_a(A).g_\nu(B)...g_n(N) \equiv g(A..N)$$
$$g_1(A..N) \equiv G\left[(g_1(A..N) + kg(A..N)).g(A..N)\right]$$
$$g_1^1(A..N) \equiv g\left[(g_1^1(A..N) + kg(A..N)).g(A..N)\right];\ k_1 k^1 \geq 0$$

então necessária e suficientemente: $g_1(A..N) \equiv g_1^1(A..N) \equiv g(A..N)$.

(Os símbolos g(A..N) representam somas da forma

$$\alpha_1 A_1 B_1..N_1 + .. + \alpha_{2n} A_2..N_2)$$

A demonstração da suficiência é muito fácil e imediata. A da necessidade envolve, porém, maiores dificuldades. Suponhamos que o teorema seja verdadeiro para conjuntos caracterisados por n−1 pares de gens. Evidenciando os gens A_1 e A_2 em cada um dos conjuntos $g_1(A..N)$ e $g_1^1(A..N)$ podemos escrever:

$$g_1(A..N) = A_1.g_1(B..N) + A_2.g_2(B..N) = A_1 g_1 + A_2 g_2$$
$$g_1^1(A..N) = A_1.g_1^1(B..N) + A_2.g_2^1(B..N) = A_1 g_1^1 + A_2 g_2^1.$$

A soma de $g_1(A..N)$ com $g_1^1(A..N)$ será: $A_1(g_1 + g_1^1) + A_2(g_2 + g_2^1) \equiv$ $\equiv (\alpha_1 A_1 + \alpha_2 A_2).g(B..N)$ e assim sendo $g_1 + g_1^1 = q\alpha_1 g$ e $g_2 + g_2^1 = q\alpha_2 g$ e podemos tirar a importante conclusão: $g_1 + g_1^1 + g_2 + g_2^1 \equiv g$.

Efetuando as operações indicadas em (2) encontraremos:

$$G\left[(g_1(A..N) + kg(A..N)).g(A..N)\right] \equiv A_1 G\left[(g_1 + k\,\alpha_1 g).g + \alpha_1 g\,(g_1 + g_2 + k\,g)\right] +$$
$$+ A_2 G\left[(g_2 + k\,\alpha_2 g).g + \alpha_2 g\,(g_1 + g_2 + k\,g)\right].$$
$$G\left[(g_1^1(A..N) + kg(A..N)).g(A..N)\right] \equiv A_1 G\left[(g_1^1 + k'\alpha_1 g).g + \alpha_1 g\,(g_1^1 + g_2^1 + k'g)\right] +$$
$$+ A_2 G\left[(g_2^1 + k'\alpha_2 g).g + \alpha_2 g\,(g_1^1 + g_2^1 + k'g)\right].$$

e portanto devemos ter:

$$\left.\begin{aligned} g_1 &\equiv G\left[(g_1 + 2k\alpha_1 g + \alpha_1(g_1 + g_2))\,g\right] \qquad (1)\\ g_2 &\equiv G\left[(g_2 + 2k\alpha_2 g + \alpha_2(g_1 + g_2))\,g\right] \qquad (2)\\ g_1^1 &\equiv G\left[(g_1^1 + 2k^1\alpha_1 g + \alpha_1(g_1^1 + g_2^1))\,g\right] \qquad (3)\\ g_2^1 &\equiv G\left[(g_2^1 + 2k^1\alpha_2 g + \alpha_2(g_1^1 + g_2^1))\,g\right] \qquad (4) \end{aligned}\right\} \text{I.}$$

Somando I.1 e I.2, I.3 e I.4, encontramos:

$$g_1 + g_2 \equiv G\left[((g_1 + g_2) + kg).g\right]$$
$$g_1^1 + g_2^1 \equiv G\left[((g_1^1 + g_2^1) + kg).g\right]$$

Como $g_1 + g_1^1 + g_2 + g_2^1 \equiv g$ e, por hipótese, o teorema é verdadeiro para conjuntos caracterisados por n—1 pares de gens que satisfaçam às condições do teorema, concluiremos que

$$g_1 + g_2 = p.g$$
$$g_1^1 + g_2^1 = p^1.g. \qquad p, p^1 \geq O$$

Substituindo êstes valores nas equivalências (I) achamos:

$$\left.\begin{aligned} g_1 &\equiv G\left[(g_1 + (2k + p)\,\alpha_1 g).g\right] \qquad (1)\\ g_2 &\equiv G\left[(g_2 + (2k + p)\,\alpha_2 g).g\right] \qquad (2)\\ g_1^1 &\equiv G\left[(g_1^1 + (2k^1 + p^1)\,\alpha_1 g).g\right] \qquad (3)\\ g_2^1 &\equiv G\left[(g_2^1 + (2k^1 + p^1)\,\alpha_2 g).g\right] \qquad (4) \end{aligned}\right\} \text{II.}$$

Mas II.1 e II.2, II.3 e II.4, pela hipótese admitida, nos mostram que:

$$g_1 \equiv g_2 \equiv g$$
$$g_1^1 \equiv g_2^1 \equiv g$$

e os conjuntos primitivos terão a forma

$$g_1(A..N) = (\beta_1 A_1 + \beta_2 A_2).g\,(B..N);\quad g_1^1(A..N) = (\gamma_1 A_1 + \gamma_2 A_2).g\,(B..N($$

Substituindo nas relações iniciais obtemos equivalências envolvendo apenas os gens A_1 e A_2, pois g(B..N) é invariante na operação; como as relações assim obtidas são as do corolário 2.1, concluiremos que

$$\beta_1 A_1 + \beta_2 A_2 \equiv \gamma_1 A_1 + \gamma_2 A_2 \equiv \alpha_1 A_1 + \alpha_2 A_2$$

e os conjuntos iniciais são equivalentes ao conjunto g(A..N); demonstramos assim que se o teorema vale para conjuntos caracterisados por n—1 pares de gens êle é também válido para conjuntos caracterisados por n pares de gens; mas por L.2 êle é verdadeiro quando n=1 e concluimos assim, por indução, sua veracidade para qualquer n.

É possível demonstrar um teorema mais geral que êste, análogo ao lema 2; não exporemos a demonstração por não nos ser de utilidade imediata.

Teorema 1 — A condição necessária e suficiente para que o conjunto de gametas g (A..N) esteja em equilíbrio, por cruzamento livre da população de onde proveio, é que seja possível a decomposição:

$$g\,(A..N) = g_a\,(A).g_b\,(B)...g_n\,(N).$$

A condição é suficiente pois admitindo a decomposição teremos

$$G\left[g(A..N)g(A..N)\right] = G\left[(g_a(A)...g_n(N)).(g_a(A)..g_n(N) \equiv g_a(A)..g_n(N) = g(A..N)\right.$$

A condição é necessária; suponhamos que g (A..N) esteja em equilíbrio; podemos escrever então:

$$G\,(g\,(A..N).g\,(A..N)) \equiv g\,(A..N) \quad . \quad . \quad (1)$$

e evidenciando os gens A_1 e A_2:

$$g\,(A..N) = A_1 g_1\,(B..N) + A_2 g_2\,(B..N)$$

Efetuando a operação indicada em (1) encontramos:

$$G\left[A_1A_1.(g_1.g_1) + 2A_1A_2.(g_1.g_2) + A_2A_2\,(g_2.g_2)\right] \equiv A_1g_1 + A_2g_2$$

que por L.1 implica em:

$$A_1\left[G\,(g_1.(g_1 + g_2))\right] + A_2\left[G(g_2.(g_1 + g_2))\right] \equiv A_1g_1 + A_2g_2$$

e portanto

$$g_1 \equiv G\,(g_1.\,(g_1 + g_2))$$
$$g_2 \equiv G\,(g_2.\,(g_1 + g_2))$$

Somando e utilizando L.1:

$$g_1 + g_1 \equiv G\,((g_1 + g_2).(g_1 + g_2))$$

o que mostra que do equilíbrio do conjunto inicial g (A..N) decorre, necessàriamente, o equilíbrio do conjunto $g_1\,(B..N) + g_2\,(B..N)$; êste é caracterisado por apenas n—1 pares de gens e se repetirmos o mesmo raciocínio chegaremos a outro caracterisado por n—2 pares de gens e que também está em equilíbrio; iterando sucessivamente o artifício chegaremos finalmente ao conjunto da forma

$$g\,(MN) = M_1g_1\,(N) + M_2g_2(N)$$

onde $g_1\,(N)$ e $g_2\,(N)$ contêm apenas os gens N_1 e N_2 e satisfazem as equivalências:

$$g_1\,(N) \equiv G\,(g_1\,(N).(g_1\,(N) + g_2\,(N)))$$
$$g_2\,(N) \equiv G\,(g_2\,(N).(g_1\,(N) + g_2\,(N)))$$

Logo por L.2 teremos necessàriamente:

$$g_1(N) \equiv g_2(N) \equiv g_1(N) + g_2(N) = g_n(N)$$

e portanto

$$g(M.N) = (\mu_1 M_1 + \mu_2 M_2).g_n(N) = g_m(M).g_n(N).$$

A população anterior a esta será igual a:

$$g(LMN) = L_1 g_1(MN) + L_2 g_2(MN)$$

onde g_1 (MN) e g_2 (MN) satisfazem tôdas as condições de L.3 e por conseguinte:

$$g_1(MN) \equiv g_2(MN) \equiv g_1(MN) + g_2(MN) = g(MN) = g_m(M).g_n(N)$$

e G (LMN) será equivalente a:

$$(\lambda_1 L_1 + \lambda_2 L_2).g_m(M).g_n(N).$$

Passariamos do mesmo modo, sempre empregando o lema 3, às populações com maior número de gens, até atingir a população inicial, completa, demonstrando assim a necessidade da decomposição.

Como corolário dêste teorema demonstraremos as condições necessárias e suficientes para o equilíbrio de uma população que se cruze livremente:

Teorema 2 — A condição necessária e suficiente para que uma população Σ (A..N) esteja em equilíbrio, por cruzamento livre, é que seja possível a decomposição:

$$\Sigma(A..N) = (g_a(A))^2.(g_b(B)^2...(g_n(N)^2.$$

A condição é evidentemente suficiente pois admitindo a decomposição teremos:

$$\Sigma \times \Sigma = (g(g_a^2...g_n^2).g(g_a^2..g_n^2)) \equiv g^a...g_n.g_a..g_n = \Sigma.$$

A necessidade da condição é fàcilmente demonstrada, empregando o teorema anterior: se a população está em equilíbrio então o conjunto de gametas por ela produzido também está e teremos necessariamente, por T.1:

$$G(\Sigma(A..N)) \equiv g_a(A)...g_n(N)$$

Ora, havendo equilíbrio de genótipos é claro que:

$$\Sigma \times \Sigma = (g(\Sigma).g(\Sigma)) \equiv \Sigma$$

e portanto

$$\Sigma \equiv (((g_a(A)...g_n(N)).(g_a(A)...g_n(N))) \equiv (g_a(A))^2...(g_n(N))^2.$$

Poderíamos demonstrar diretamente o teorema anterior sem apelar para o teorema (1); a demonstração é bastante longa e tem sòmente a vantagem de utilizar algumas proposições interessantes; limitamo-nos a citar uma delas:

"A condição necessária e suficiente para que três populações $\Sigma_1..\Sigma_2$ e Σ_3 tais que $\Sigma_1 + 2\Sigma_2 + \Sigma_3 \equiv (g_a(A))^2 \ldots (g_n(N))^2$ satisfaçam simultaneamente às equivalências:

$$(\Sigma_1+\Sigma_2)\times(\Sigma_1+\Sigma_2)\equiv\Sigma_1$$
$$(\Sigma_1+\Sigma_2)\times(\Sigma_2+\Sigma_3)\equiv\Sigma_2$$
$$(\Sigma_2+\Sigma_3)\times(\Sigma_2+\Sigma_3)\equiv\Sigma_3$$

é que $\Sigma_1\equiv\Sigma_2\equiv\Sigma_3\equiv\Sigma_1+2\Sigma_2+\Sigma_3$"

Os teoremas 1 e 2 resolvem de uma maneira completa a questão do equilíbrio de populações que se reproduzem por cruzamento livre. Em cada caso concreto podemos obter, por seu intermédio, as relações que devem existir entre os coeficientes dos genótipos (ou gametas) na população, para que haja equilíbrio. Não daremos exemplo por ser o problema muito simples e de fácil solução.

RESUMO

Baseados no simbolismo estabelecido em trabalho anterior demonstramos as condições necessárias e suficientes para o equilíbrio de populações (e conjuntos de gametas) que se cruzem livremente, desde que sejam integralmente válidas as leis de Mendel. Os dois principais teoremas demonstrados foram:

Teorema 1 — A condição necessária e suficiente para que o conjunto de gametas g(A..N) esteja em equilíbrio, por cruzamento livre da população de onde proveio, é que seja possível a decomposição:

$$g(A..N) = g_a(A).g_b(B)\ldots g_n(N).$$

Teorema 2 — A condição necessária e suficiente para que uma população $\Sigma(A..N)$ esteja em equilíbrio, por cruzamento livre, é que seja possível a decomposição:

$$\Sigma(A..N) = (g_a(A))^2.(g_b(B))^2..(g_n(N))^2.$$

BIBLIOGRAFIA

Cintra, H., 1952, Sôbre um Simbolismo Matemático para Estudar Genética de Populações. *Rev. Brasil. Biol.*, 12 (3) : 247-259.

Serebrovskii, A.S., 1934, On the Properties of the Mendelian Equations. *Dokl. Akad. Nauk S.S.S.R.*, N. S., 2 (1) : 34-39.

Rev. Brasil. Biol., 12 (3) : 293-299
Outubro, 1952 — Rio de Janeiro, D.F.

SÔBRE UM "AGROMYZIDAE" (DIPTERA) CUJAS LARVAS MINAM FOLHAS DE TRAPOEIRABA (COMMELINACEAE) [1]

G. A. DA SILVA e S. J. DE OLIVEIRA
Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, D.F.

(Com 22 figuras no texto)

A presente nota visa o estudo de uma espécie de *Agromyzidae* que é muito frequente encontrar-se nos terrenos do Instituto Oswaldo Cruz, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F., minando folhas de trapoeiraba, *Commelina nudiflora* (Linné).

Na literatura de *Agromyzidae* ocorrentes no Brasil, encontramos apenas a citação de *Agromyza braziliensis* Frost, 1939, que mina tubérculos de batatinha (São Paulo); *Agromyza guaranitica* Brèthes, 1920, cuja larva mina folhas de amôr-perfeito, chaga, crisantemo, erva-moura, pata de vaca e trapoeiraba (Rio Grande do Sul); *Agromyza terebrans* Bezzi & Tavares, 1916, que produz galhas nas folhas de *Clitoria cajanifolia* (Bahia); e *Agromyza (Melanagromyza) orchidearum* Costa Lima, 1951, minando raizes de orquidea (S. Paulo).

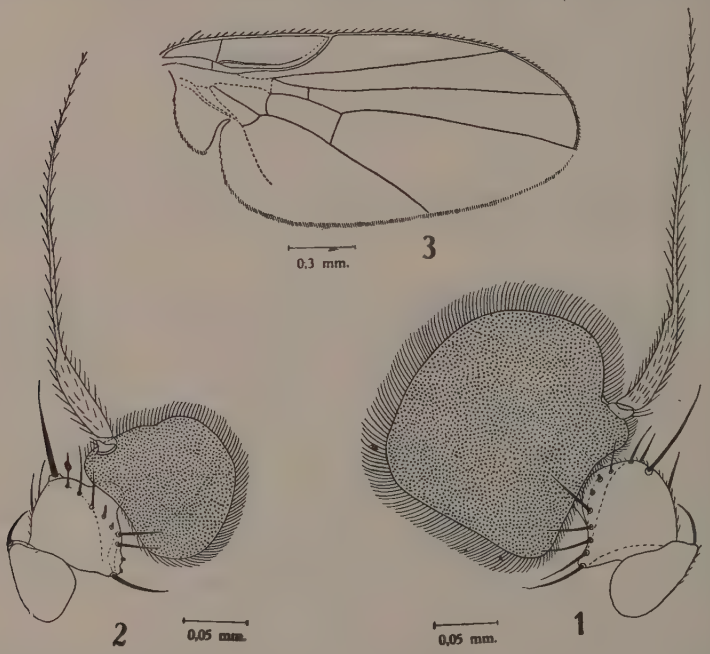
Procurando identificar os adultos obtidos da nossa criação de larvas, verificamos não se tratar de nenhuma das espécies acima citadas e sim de *Agromyza commelinae* Frost, 1931, até agora sòmente assinalada na ilha de S. Vicente, Antilhas, em *Commelina virginica* e *Commelina nudiflora*.

Como temos em mão material mais abundante que o de Frost, resolvemos fazer a redescrição da imago, acompanhando-a da descrição da larva, do pupário e da mina. Achamos, por outro lado, que os argumentos de autores americanos como Frost e Malloch não são suficientes para invalidar o gênero *Liriomyza* Mik, 1894. Efetivamente, e tendo como estabelecida, o que também Malloch não aceita, a separação dos grupos *Agromyza* e *Dizygomyza*, distingue-se suficientemente *Liriomyza* dos outros géneros dêste segundo grupo pelo conjunto de carateres: escutelo amarelo, no todo ou em parte; terminação da C em M_{1+2} ou, em certos casos, em R_5; presença de 4 cêrdas escutelares. Somos, por conseguinte, de opinião que a espécie de Frost deve ser colocada neste gênero.

[1] Recebido para publicação a 14 de Maio de 1952.
Apresentado na III Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, Belo Horizonte, Novembro, 1951.

Liriomyza commelinae (Frost, 1931) n. comb.

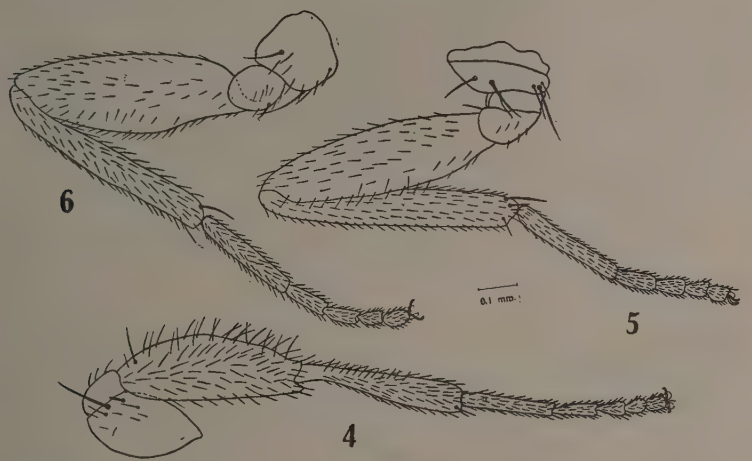
Macho — Cabeça amarela, com exceção do triângulo ocelar, dos olhos e do occipício na sua quase totalidade, que são castanho-escuro, e do último artículo da antena que é, na metade apical, castanho-claro; ocelos, palpos e trompa amarelos. Fronte um pouco mais larga do que o olho e com uma ligeira saliência acima das antenas; face de altura equivalente à metade do olho; dos artículos antenais, o primeiro é muito reduzido e o último largo e arredondado no bordo anterior (fig. 2). Há 4 pares de cerdas orbitais inferiores, sendo os 3 primeiros do mesmo tamanho e o último de menores dimensões; pêlos or-



Liriomyza commelinae (Frost, 1931) — Fig. 1: Antena da fêmea; fig. 2: antena do macho; fig. 3: asa da fêmea.

bitais voltados para cima; existem 7 ou 8 pares de pequenas cerdas ao longo do bordo inferior da face (cerdas peristomais); há um par de vibrissas; há 1 par de cerdas orbitais superiores; 1 par de cerdas ocelares e 1 par de cerdas post-ocelares; há ainda, no triângulo ocelar pequenos pêlos; 1 par de cerdas verticais internas, longas e 1 pequeno par de post-verticais. Existe um pêlo no primeiro artículo da antena e uma longa cerda no segundo artículo, que é também rodeado por uma corôa de pequenas cerdas; o terceiro artículo da antena é totalmente recoberto de pequenos pêlos claros; arista cêrca de duas vêzes mais comprida do que o terceiro artículo antenal, com o quarto basal alargado e totalmente pubescente (fig. 2).

Tórax com o mesonoto tendo no centro u'a mancha castanha, brilhante, que vem desde o bordo anterior, onde ocupa apenas o terço central, lançando sôbre o amarelo da parte restante nove lobos, sendo dois de cada lado e cinco na margem posterior; nestes últimos, o lobo central é o mais largo e mais comprido, quase chegando ao escutelo; calos umerais amarelos; manchas triangulares castanhas na esternopleura e na hipopleura; escutelo amarelo pouco brilhante, com manchas escuras nos lados da base; metanoto castanho-escuro, menos brilhante que o mesonoto. Há quatro pares de cerdas dorsocentrais, tendo as dos dois pares anteriores cerca da metade do tamanho das outras; acrosticais dispostas em seis séries longitudinais e não atingindo o terceiro par das dorsocentrais; três séries longitudinais de pequenas cerdas fora das séries dorsocentrais; uma pressutural no limite da mancha castanha; uma umeral; duas noto-



Liriomyza commelinae (Frost, 1931), macho — Fig. 4: Perna anterior; fig. 5: perna mediana; fig. 6: perna posterior.

pleurais; 1 supra-alar; 1 intra-alar; uma mesopleural; uma esternopleural; escutelo com um par de cerdas sub-marginais anteriores e um par de cerdas apicais, maiores que as sub-marginais anteriores. Entre o primeiro e o segundo par de patas, pilosidade no esternito.

Asa totalmente recoberta de microtriquia; nervuras castanho-claras; *Sc* paralela a R_1, evanescente, atingindo fracamente a *C*. A nervura C termina em M_{1+2}. Balancim amarelo.

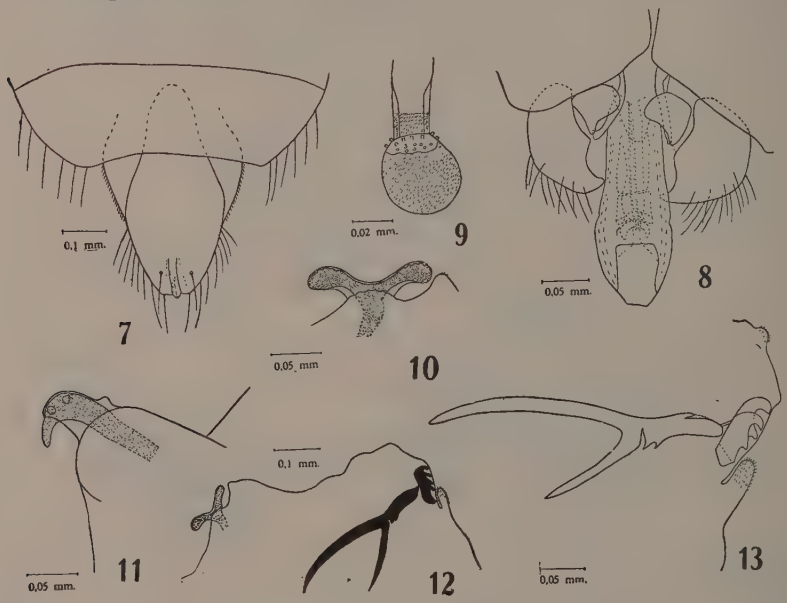
Pernas amarelas, revestidas de pequenas cerdas, o que dá, em certos pontos, a impressão de castanho (figs. 4-6).

Abdômen quase todo amarelo, com o primeiro segmento castanho no quarto apical, o segundo e o terceiro castanhos com traços amarelos, o quarto e o quinto com manchas castanhas no centro; genitália (fig. 8) amarela no centro, castanha na parte lateral.

Comprimento: 2 mm.; asa, comprimento: 2 mm., largura: 1 mm.

Fêmea — Semelhante ao macho, com exceção da antena (fig. 1) em que o terceiro artículo não apresenta alargamento pronunciado e é três vezes menor que a arista e da coloração preta da genitália (fig. 7); 2 espermatecas (fig. 9). Asa como na fig. 3.

Pupário — Preto, brilhante, com cerca de 2,5 mm. de comprimento e 1 mm. de largura; antes de pupar, a larva atravessa-se na mina e rompe com os ganchos bucais a página inferior da fôlha, numa extensão de cêrca de 1/8 do comprimento do côrpo; a parte do pupário por onde o adulto sairá fica assim liberta e um pouco levantada em relação ao plano da fôlha.

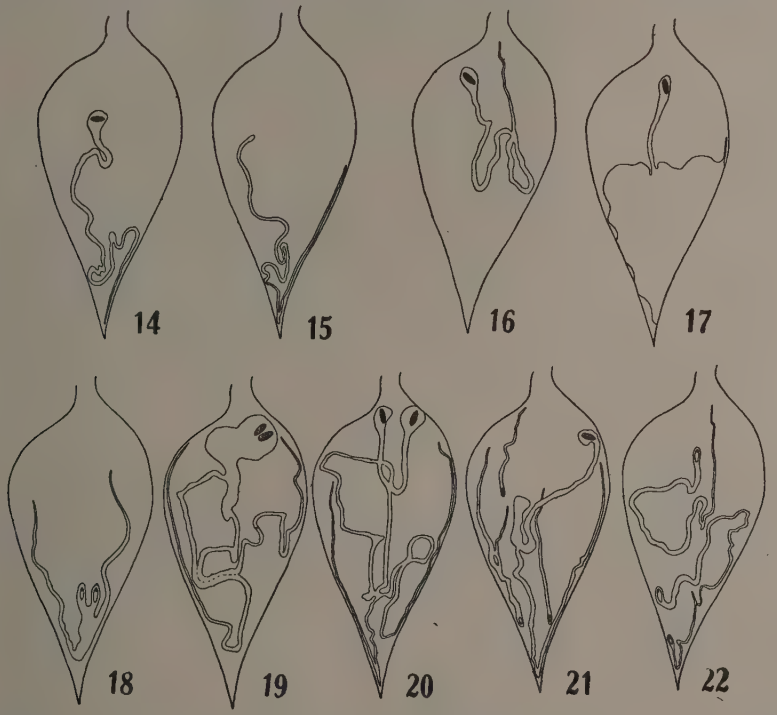


Liriomyza commelinae (Frost, 1931) — Fig. 7: Ápice do abdômen da fêmea, face ventral; fig. 8: ápice do abdômen do macho, face ventral; fig. 9: espermateca; fig. 10: estigma anterior da larva, 3.º estádio; fig. 11: estigma posterior da larva, 3.º estádio; fig. 12: cabeça da larva, 3.º estádio; fig. 13: armadura bucal da larva, 3.º estádio.

Larva — Amarela-esverdeada, com cêrca de 3,5 mm. de comprimento. Pormenores morfológicos nas figs. 10-13.

Mina — A galeria é serpentiforme, com um orifício inicial e com ligeira escarificação, não havendo lugar preferido para o começo, embora, nos exemplares estudados, não principie nunca no bordo da folha, É-nos impossível, por não termos presenciado nenhuma postura, determinar se a fêmea põe os ovos à superfície da folha ou os introduz entre as duas páginas; a forma do ovipositor inclina, no entanto, para a segunda possibilidade. Os adultos que obtivemos de criação provieram de larvas colhidas já no terceiro estádio e que se desenvolveram normalmente ou de pupas existentes à data da coleta.

A mina, como é natural, alarga à medida que a larva se desenvolve, avançando o mais possível no sentido longitudinal da folha; antes de atingir o bordo, a larva descreve uma curva de raio muito curto e começa minando na direção oposta. A mina é mais larga do que a larva, porque o gancho, funcionando como escavadeira, vai batendo alternadamente cada uma das paredes laterais do tunel, em ângulo bastante pronunciado com o eixo principal da larva; como consequência, as dejeções são acumuladas em renques alternados e do lado oposto ao da escavação. Podem encontrar-se duas larvas na mesma galeria. Aparecem na mina os ganchos provenientes das ecdises de 1.º e 2.º estádio.



Liriomyza commelinae (Frost, 1931) — Figs. 14-16: Tipo de mina simples; fig. 17: tipo de mina de alargamento; fig. 18: tipo de mina dupla com câmara de pupação contígua; fig. 19: tipo de mina dupla com câmara de pupação comum; fig. 20: tipo de mina dupla com entrelaçamento de galeria; fig. 21: esquema de folha com várias minas, uma das quais dupla; fig. 22: esquema de folha com várias minas, duas das quais com o mesmo orifício de postura.

Parasitos — As larvas são parasitadas por um *Braconidae* e um *Chalcididae*.

Os exemplares de criação foram colhidos a partir de Março de 1951, nascendo os primeiros adultos nos fins dêsse mês; foi impossível registrar tempos de evolução, por quanto era indeterminada a idade das larvas e pupas coletadas. A presença de minas deixou de se notar a partir dos fins de Maio. Capturou-se um adulto em Fevereiro. Registou-se novo aparecimento de minas a partir do mês de Novembro.

Além das larvas e pupas coletadas em Manguinhos estudamos pupas de Pilar, Estado do Rio (Março de 1951, S.J. de Oliveira), de que não obtivemos adultos, e material pertencente à coleção de Diptera do laboratório de Helmintologia do Instituto Oswaldo Cruz: Grajaú, D.F., Souza Lopes, 21-10-39 (em mau estado); ♀ Gávea, D.F., Souza Lopes, 4-6-41; ♀ Grajaú, D.F., Souza Lopes, 21-10-38; ♀ Nova Friburgo, Estado do Rio, Souza Lopes, 23-4-37; ♂ Nova Teutonia, Santa Catarina, Fritz Plaumann, 1-6-38.

Agradecemos aos Profs. Hugo de Souza Lopes e Luiz Fernando Gouveia Labouriau as sugestões feitas durante a elaboração do trabalho; ao Dr. Carlos Rizzini a determinação de *Commelina nudiflora;* ao Prof. Mário da Silva Brasil, da Escola de Engenharia de Porto Alegre e Dr. Sinval Soares, da Escola de Agronomia e Veterinária da mesma cidade, o auxílio prestado na obtenção de bibliografia.

RESUMO

Os autores assinalam a presença no Brasil (D.F., Estado do Rio e Sta. Catarina) de *Liriomyza commelinae* (Frost, 1931). Esta espécie, em exemplares provenientes da ilha S. Vincent, Antilhas, foi descrita em 1931, por Frost, no gênero *Agromyza*. Neste trabalho os autores incluem-na no gênero *Liriomyza*. A larva e a pupa, até então desconhecidas, são descritas, Os adultos, obtidos de larvas minadoras de folhas de "trapoeiraba" (Commelinaceae), são redescritos. São também estudadas as "minas" causadas pelas larvas.

SUMMARY

The Authors record the presence in Brazil (D.F., Estado do Rio e Sta. Catarina), of *Liriomyza commelinae* (Frost, 1931). The species was described by Frost as an *Agromyzidae* from St. Vincent Isle, B. W. I. However the writers, in this paper, place it in the genus *Liriomyza*. The larva and the puparium are described for the first time. The adults, obtained from larvae mining *Commelina nudiflora,* are redescribed. The mines made by the larvae are also studied.

BIBLIOGRAFIA

Bezzi, M. & Tavares, J.S., 1916, Alguns muscídeos cecidogénicos do Brasil. *Brotéria,* Série Zool., 14 : 155-170, 2 figs.

Brèthes, J., 1920, Insectos útiles y daniños de Rio Grande do Sul y de la Plata. *An. Soc. Rural Argentina,* 54 : 281-290.

De Meijere, J.C.H., 1925, Die Larven der Agromyzinen. *Tijds. Ent.,* 68 : 195-293.

De Meijere, J.C.H., 1928, Die Larven der Agromyzinen. Erster Nachtrag. *Tijds. Ent.,* 71 : 145-178.

De Meijere, J.C.H., 1934, Die Larven der Agromyzinen — Zweiter Nachtrag. *Tijds. Ent.,* 77 : 244-290, 33 figs.

De Meijere, J.C.H., 1937, Die Larven der Agromyziden — Dritter Nachtrag. *Tijds. Ent.,* 80 : 167-243, 94 figs.

De Meijere, J.C.H., 1944, Die Larven der Agromyziden — Achter Nachtrag. *Tijds. Ent.*, 87 : 65-74, 22 figs. (1946).

Figueiredo Jr., E.R. & Lepage, H.S., 1951, A larva "mineira" das raizes de orquidáceas. *O Biológico,* 17 (11) : 196-199, 4 figs.

Frost, S.W., 1931, New Species of West Indian Agromyzidae (Diptera). *Ent. News,* 42 : 72-76.

Frost, S.W., 1939, Two new species of Agromyza from South America (Dip.:Agromyzidae) *Ent. News,* 50 : 97-100.

Hendel, F., 1931, Agromyzidae, in Lindner, E., *Die Fliegen der palaearktischen Region,* VI 2, Stuttgart, (1938).

Lima, A.C., 1922, Catalogo systematico dos insectos que vivem nas plantas do Brasil e ensaio de bibliographia entomologica brasileira. *Arch. Esc. Sup. Agric. e Med. Vet.*, 6:107-276.

Lima, A.C., 1927, Segundo Catálogo Systematico dos insectos que vivem nas plantas do Brasil e ensaio de bibliographia entomologica brasileira. *Arch. Esc. Sup. Agric. e Med. Vet.*, 8 (1-2) : 69-301.

Lima, A.C., 1936, *Terceiro Catálogo de insectos que vivem nas plantas do Brasil.* Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro.

Lima, A.C., 1951, Agromizideos (Diptera) do tomateiro e de orquídeas. *Arq. Inst. Biol. S. Paulo,* 20 : 35-38, 2 ests. (1950-1951).

Lopes, H.S., 1943, Contribuição ao conhecimento das larvas dos *Sarcophagidae* com especial referência ao esqueleto cefálico (Diptera). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz,* 38 (2) : 127-163, 90 figs.

Malloch, J.R., 1934, *Diptera of Patagonia and South Chile,* Part VI, Fasc. 5: Acalyptrata, London.

Melander, A.L., 1913, A Synopsis of the Dipterous Groups Agromyzinae, Milichiinae, Ochthiphilinae and Geomyzinae. *J. N.Y. Ent. Soc.,* 21 : 219-273, 283-300, 1 est.

Mendes, L.O.T., 1940, O minador da batatinha. Agromyza brasiliensis, Frost (1939) (Diptera, Agromyzidae), *J. Agron.,* 3 (3) : 207-220 (e em *Boletim Técnico,* 78 do Inst. Agron. do Est., Campinas, 7 figs.).

Mik, J., 1894, Ueber eine neue Agromyza, deren Larven in den Bluthenknospen von Lilium Martagon leben. Ein dipterologischer Beitrag. *Wiener Ent. Z.,* 13 : 284-290, taf. III.

Ronna, E., 1923, Moléstias parasitárias dos crisantemos. Um novo parasito. *Egatéa, Porto Alegre,* 8 (1) : 7-11.

Ronna, E., 1924, Apontamentos de microfauna riograndense. *Egatéa, Porto Alegre,* 9 (2) : 137-145.

Ronna, E., 1933, Catálogo dos insetos até hoje encontrados nas plantas do Rio Grande do Sul. *Egatéa, Porto Alegre,* 18 (1-2) : 47-53; (4) : 197-202; (5) : 275-278; (6) : 329-334.

Ronna, E., 1934, Catálogo dos insetos até hoje encontrados nas plantas do Rio Grande do Sul. *Egatéa, Porto Alegre,* 19 (3) : 114-120; (6) : 319-329.

Séguy, E., 1932, Contribution à l'étude des mouches phytophages de l'Europe Occidentale. *Encycl. Ent.* Série B, II, Diptera, VI : 145-194.

Séguy, E., 1933, Contribution à l'étude des mouches phytophages de l'Europe Occidentale (II). *Encycl. Ent.* Série B, II, Diptera, VII (1933-1934) : 167-264.

Séguy, E., 1934, Diptères (Brachycères) (Muscidae Acalypterae et Scatophagidae). *Faune de France,* 28. Paris.

Tavares, P.J.S., 1920, Cecidologia Brasileira. Cecídios que se criam em plantas das famílias das Leguminosae, Sapotaceae, Lauraceae, Myrtaceae, Punicaceae, Aurantiaceae, Malpighiaceae, Sapindaceae, Umbelliferae, Loranthaceae, Apocynaceae, Urticaeae, Salicaceae e Gramineae. *Brotéria* Série Zool., 18 : 82-125, 3 ests.

Rev. Brasil. Biol., 12 (3) : 301-312
Outubro, 1952 — Rio de Janeiro, D.F.

WATER BALANCE OF PLANTS FROM THE "CAATINGA". I. Transpiration of some of the most frequent species of the "caatinga" of Paulo Afonso (Bahia) in the rainy season [1]

MARIO G. FERRI
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, São Paulo

and

LUIZ GOUVÊA LABOURIAU
Jardim Botânico, Rio de Janeiro, D.F.

(With 15 text-figures)

The "caatinga" is qualified by MARTIUS (2) as "silva aestu aphylla". The word "caatinga" is one of indian origin and means "white forest". This denomination is in very good agreement with the connotation of MARTIUS' definition, since in the dry season almost all plants loose their leaves and then the "caatinga" becomes whitish.

Though several authors have studied the "caatinga" from both the taxonomic and the physiognomic points of view, studies on the ecological physiology of this vegetation are greatly desirable. It seemed to us convenient to undertake a such task not only for theoretical reasons, but for the fact that these studies may have a bearing on problems related to reforestation.

This is the first report of a series of studies planned. The results presented here were obtained from April 7 to 10, 1952, a little after the last rains of this year, in the "caatinga" of Paulo Afonso (Bahia, Brazil).

METHODS

Transpiration rates were determined by the method of rapid weighings (1), (7). For this purpose a Jung's torsion balance was used. Determinations were made "in situ", the balance being kept under a glass cover to avoid wind interference. For the establishment of the daily course of transpiration leaves were taken at intervals from the same side of a single tree in each case. Leaves were selected to be as comparable as possible. Each point in the graphs represent the average of three determinations. Each measurement was made by weighing the leaf twice, with three minutes interval. All values were reduced to the same surface (100 cm^2).

1 Received for publication May 15, 1952.

For the purpose of studying the velocity of stomatal closure individual leaves were kept for a longer period of time in the balance and weighed at one minute intervals, in the beginning, and at longer intervals later on. Control of results obtained by weighings was made by Molisch's infiltration method with xylol. Though restricted in its application, this method, when employed with due precaution, gives excellent qualitative indications about the status of stomatal apertures.

Saturation deficits were determined according to Stocker's (8) formula

$$Deficit = \frac{Maximum\ water\ content - Present\ water\ content}{Maximum\ water\ content} \times 100$$

Free evaporation was measured with Piche's evaporimeter; relative humidity by Haeni's hygrometer; air temperature by Taylor's maximum and minimum thermometer.

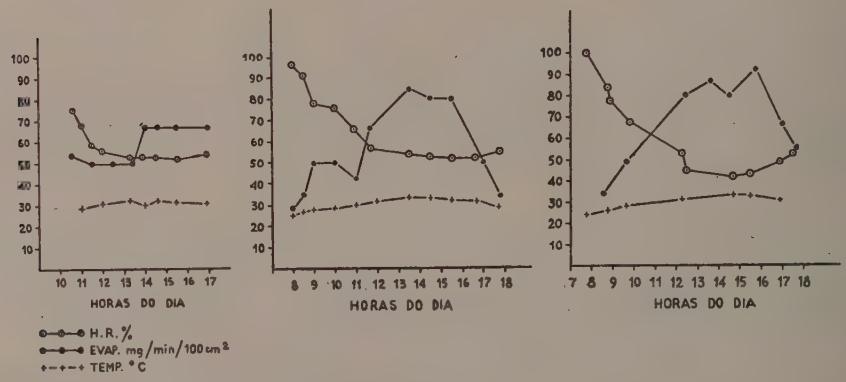


Fig. 1 — Observations taken on April 7, 8 and 9, 1952.

PLANTS STUDIED

The plants studied with more detail were selected among the most frequent trees in the region:

SPECIES	FAMILY	VULGAR NAME
Spondias tuberosa Arruda	Anacardiaceae	Umbuseiro
Caesalpinia pyramidalis Tul.	Leguminosae	Catingueira
Jatropha phyllacantha Muell.	Euphorbiaceae	Faveleira
Maytenus rigida Mart.	Celastraceae	Bonomeiro

Occasional observations were made on the stomatal behavior of several other species that will be mentioned later on.

RESULTS

Meteorological conditions prevailing at the time observations were made are shown in fig. 1.

DAILY COURSE OF TRANSPIRATION

Figure 2 shows the daily course of transpiration of *Spondias tuberosa* Arruda in comparison with free evaporation. It is to be seen that the maximum value observed (9 a.m.) antecipates of seven hours the time of maximum free evaporation. This indicates a very accentuated restriction of water loss. Infiltration with xylol showed stomatal closure progressing from 9 a.m. on.

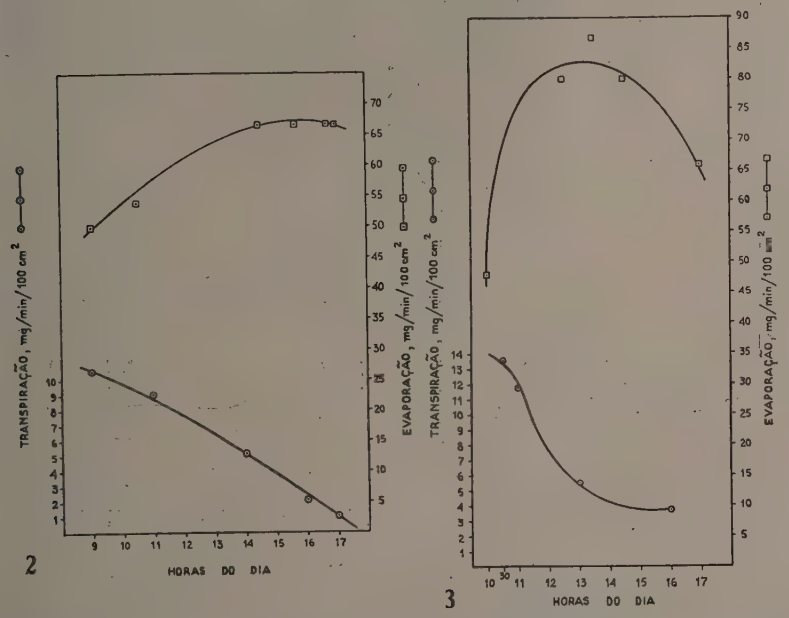


Fig. 2 — Daily course of transpiration (lower curve) of *Spondias tuberosa* Arruda in comparison with free evaporation (April 7, 1952). Fig. 3 — Daily course of transpiration (lower curve) of *Maytenus rigida* Mart. in comparison with free evaporation (April 9, 1952).

A similar behavior is shown by *Maytenus rigida* Mart., as indicated in fig. 3.

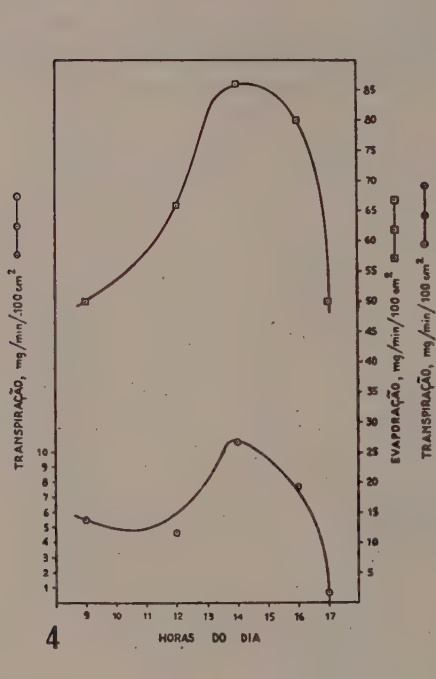
Opposer to this behavior is that of *Caesalpinia pyramidalis* Tul., which transpired with no restriction all day long (fig. 4). This fact is an indication that the stomata of this plant are kept open the whole day under the conditions prevailing during he time observations were made. Infiltration with xylol parallel with weighings confirm such a view.

To a third group belongs *Jatropha phyllacantha* Muell. Figure 5 shows a double peaked transpiration curve, indicating a maximal stomatal aperture

around noon, followed by a decrease coincident with the still increasing free evaporation; this stomatal closure permits a certain economy of water, which then allows for a partial reopening of the stomata in the late afternoon (5 p.m.).

VELOCITY OF STOMATAL REACTION

In studies on the behavior of plants in relation to water, determination of the efficiency of the stomatal apparatus are of great value (1).



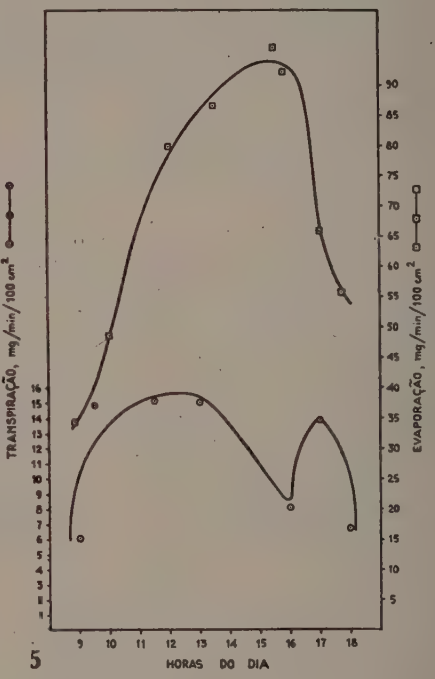


Fig. 4 — Daily course of transpiration (lower curve) of *Caesalpinia pyramidalis* Tul. in comparison with free evaporation (April 8, 1952). Fig. 5 — Daily course of transpiration of *Jatropha phyllacantha* Muell. in comparison with free evaporation (April 9, 1952).

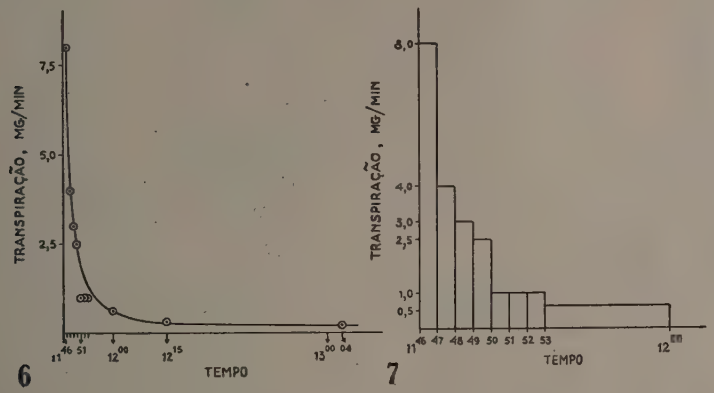
Spondias tuberosa Arruda presents the most efficient type among the species studied. It is easily seen in fig. 6 that in a few minutes the water loss drops abruptly to the level of cuticular transpiration. Figure 7 exhibits an enlargement of the first part of such a curve. It is clearly seen that 2 minutes after being taken from the tree, the leaf was transpiring with half the initial rate. The cuticular transpiration is reached within 5-7 minutes and it is of a small value (almost 5% of total transpiration).

The next more efficient stomatal apparatus seems to be that of *Jatropha phyllacantha* Muell., which reaches half of the initial transpiration rate 5 minutes after being severed from the tree (fig. 8). Cuticular transpiration is

attained only after about one hour and seems to be very high (about 20% of total transpiration). An enlargement of the first part of fig. 8 is presented in fig. 9, where large oscilations of individual weighings are to be noted.

Caesalpinia pyramidalis Tul. is slower in its stomatal reaction (fig. 10); only after about ten minutes this plant is able to reduce to 50% its initial transpiration rate. It takes over one hour to attain cuticular transpiration, which is about 15% of total transpiration. Detailed data of the first portion of the curve studied above is given in fig. 11.

Maytenus rigida Mart. takes about the same time (10 minutes) as *Caesalpinia pyramidalis* Tul. to drop from the initial rate down to the 50% value (fig. 12). However it reaches cuticular transpiration in a shorter time (about 40 minutes) and this is comparatively low (about 10% of total transpiration). Figure 13 shows in detail the first segment of fig. 12. The oscilations of individual weighings referred to above, are still more evident in this case.



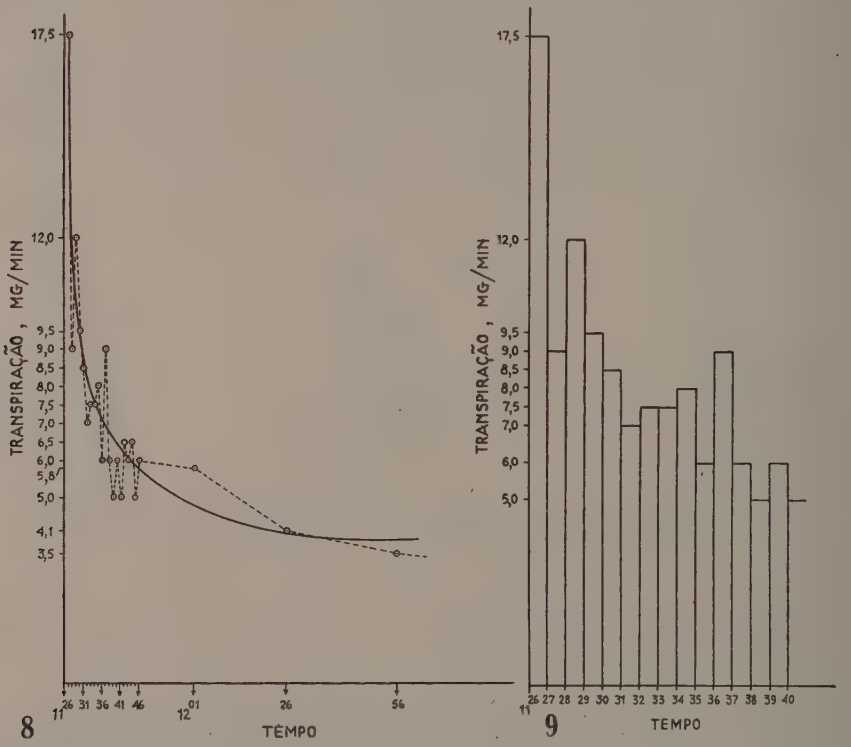
Figs. 6 and 7 — Stomatal movement as indicated by decrease in water loss of an isolated leaf of *Spondias tuberosa* Arruda.

PHOTO-ACTIVE REACTION OF THE STOMATA OF "SPONDIAS TUBEROSA" ARRUDA

In the course of the present study it was accidentally observed that leaves taken from different sides of the same tree in this species showed different degrees of stomatal aperture at the same time of the day. This observation led us to investigate with more detail the stomatal behavior on leaves placed at the four cardinal points.

Evaluation of stomatal aperture from time to time was then made by the infiltration method and results are shown schematically in fig. 14. It is to be seen that in the east side of the tree the stomata were already open at 8 o'clock, the maximal aperture observed in the day being at 9 a.m. At 10 a.m. the stomata started closing in this side and total closure was attained at 11 a.m. In the north side stomatal opening started a little later, the

maximum being reached at 10 a.m.; stomatal closure was observed with one hour delay over the east side. In the west side the delay in the opening and closing was still greater. In this side total closure was observed only at 1 p.m. In the south side the stomatal movement was approximately the same as in the north. The only difference observed was that the beginning of stomatal opening was seen a little earlier. One can see that in the south the stomata began to open approximately at the same time as in the east, but it took less time to reach the maximum aperture here than in the south. This seems to be



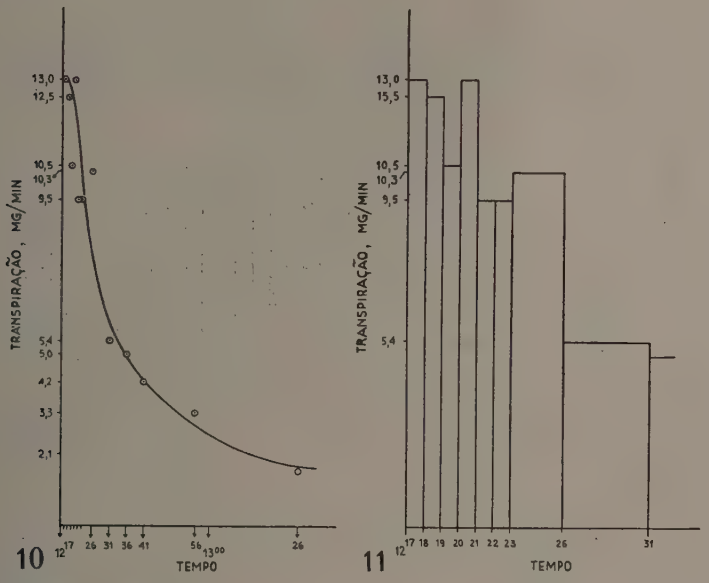
Figs. 8 and 9 — Stomatal movement as indicated by decrease in water loss of an isolated leaf of *Jatropha phyllacantha* Muell.

easily understandable if one assumes that to open, the stomata need a certain amount (intensity × time) of energy. Thus a shorter time should be required in the east side than elsewhere.

From these results one can safely assume that the stomata of this species are very sensitive to light. It was then decided to perform a few experiments to determine the length of time required for open stomata to close and vice-versa. For this purpose lateral branches which showed stomata widely open were partially introduced in black cloth bags. In one experiment two bags were put at 9.20 a.m.; at 10 a.m. one bag was removed and stomata were

partially open, whereas the stomata on the neighbour leaves of the same branch were fully open. The second bag was removed after 33 minutes from the beginning. Stomata were completely closed; from then on every five minutes a test was made to follow stomatal reopening. After 10 minutes of exposure to light, incipient infiltration was observed. In 20 minutes infiltration was as intense in these leaves as in the ones that remained all the time exposed to light.

In another experiment begun earlier in the day (8.25 a.m.), incipient stomatal opening was observed within 5 minutes after light exposure and maximal opening was reached in 25 minutes.



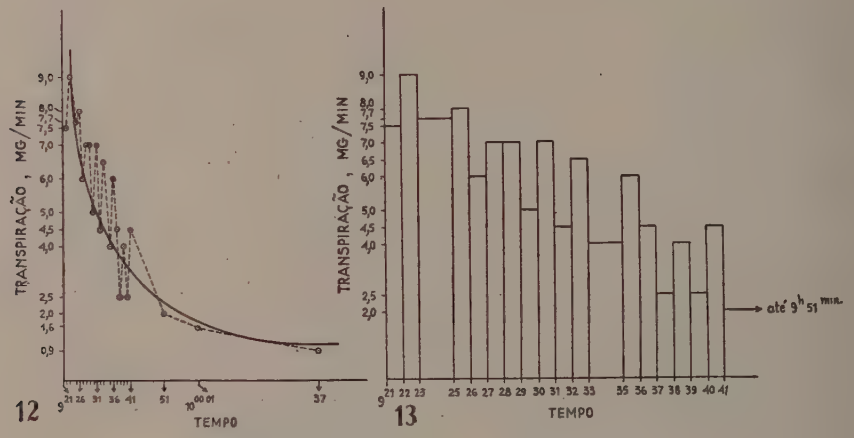
Figs. 10 and 11 — Stomatal movement as indicated by decrease in water loss of an isolated leaf of *Caesalpinia pyramidalis* Tul.

To control these results the branches were placed into the bags late in the afternoon (5 p.m.) and the next morning these bags were removed when the stomata on neighbour leaves were still fully open (10.40 a.m.). Infiltration showed that stomata in the leaves within the bags were completely closed; incipient and complete opening were observed in agreement with the previous results.

SATURATION DEFICITS

It is generally agreed that the saturation deficit of leaves is a reliable indicator of the real status of the plant water-economy.

It was reasoned that the most significant values would be those obtained in the early afternoon, since at this time free evaporation was near its daily maximum (See fig. 1) and most of the plants observed had already closed their stomata. Thus meteorological conditions were the most severe and small saturation deficits would mean that the plants were able to replace efficiently the lost water. Table 1 shows that all plants studied were in this condition. *Caesalpinia pyramidalis* Tul. showed the smallest saturation deficit, followed closely by *Spondias tuberosa* Arruda. A little higher is the value for *Jatropha phyllacantha* Muell. The highest deficit determined was that of *Maytenus rigida* Mart.



12 13

Figs. 12 and 13 — Stomatal movement as indicated by decrease in water loss of an isolated leaf of *Maytenus rigida* Mart.

Table I

Species	*Saturation deficits*
Caesalpinia pyramidalis Tul.	1.6%
Spondias tuberosa Arruda	2.4%
Jatropha phyllacantha Muell.	4.6%
Maytenus rigida Mart.	6.3%

DISCUSSION

It is almost superfluous to emphasize the necessity of studies on the water balance of plants, especially in the case of regions where water may be the limiting factor of vegetation. This fact is recognized by many authors throughout the world. To mention only a classical paper, attention is called to STOCKER's outstanding researches in the hungarian steppes (9).

In Brazil the need of such studies was for the first time emphasized by RAWITSCHER (5) and the first field results were published in relation to the "cerrado" vegetation of Southern Brazil (6), (1), (4). As it concerns the "caatinga" these studies are still wanting. This is the first of a series of researches planed by the authors on the subject. Such a plan will involve studies on transpiration, water deficit of plants, root systems and water content of the soil, in different seasons.

The present paper gives the first results especially on transpiration of four plants of the "caatinga", at the end of the rainy season.

The first fact that should be emphasized is that the transpiration curves of these plants show, as it would be expected, a restriction of water expenditure greater than the permanent plants of the "cerrado" (1). Thus, *Spondias tuberosa* Arruda and *Maytenus rigida* Mart. closed definitely their stomata very early

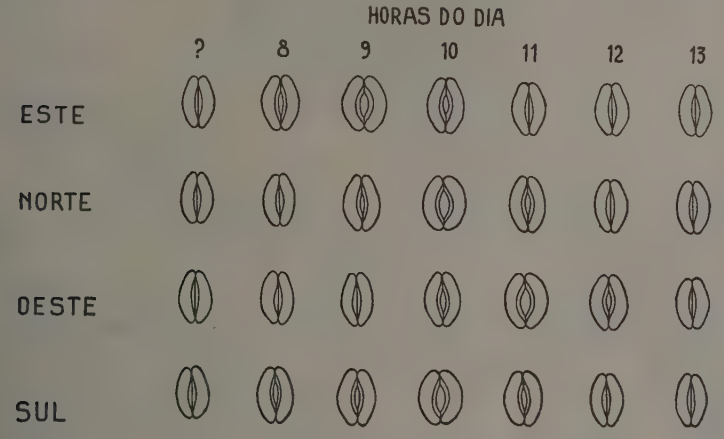


Fig. 14 — Schematic presentation of stomatal behavior of *Spondias tuberosa* Arruda, based on observations with infiltration of xylol.

in the day and *Jatropha phyllacantha* Muell. closed them for some time in the afternoon, to reopen later for a short period. The only plant, of those studied, which did not apparently restrict transpiration was *Caesalpinia pyramidalis* Tul.

This being the behavior in the wet season, it is to be expected that during the dry season this situation will become accentuated.

The restriction of water consumption would determine the establishment of only small saturation deficits. This is really the case at this time, a fact which indicates that, at this season, surrounding conditions were not very severe for the plants. STOCKER (9) under severe conditions, found deficits ranging from 15% to 50%.

It seems to us that the behavior of *Spondias tuberosa* Arruda is the most interesting among the plants studied. This species showed the greatest restriction of water loss. Its stomata are extremely sensitive, reacting very quickly to both water loss and light. Thus, this plant seems to be very well adapted to the water conditions of this habitat. Besides this excellent physiological adaptation it is a known fact that *Spondias tuberosa* Arruda develops underground storage organs, popularly known as "bucus" (fig. 15).

As our data on this plant show, the maximal stomatal aperture is attained at different times in the different sides of the tree. It would then be expected that transpiration maxima would occur at different times in different sides of the tree. POLJAKOV (3) showed for *Ceratonia Siliqua* Linn. a such behavior,

Fig. 15 — Unrooted "bucu" of *Spondias tuberosa* Arruda.

but did not correlate these facts with the stomatal movements induced by different light expositions. She rather correlated them with the wind direction: "The daily course of transpiration changes with the direction of the wind, western or eastern. Differences in the transpiration course were also noticed between the leaves on the eastern and western sides of the tree" (loc. cit., p. 140).

The photo-active movement of the stomata of *Spondias tuberosa* Arruda, as revealed by infiltration with xylol appears to take about 20 minutes for its completion, being thus apparently twice as fast as that found by RACHID (4) for *Craniolaria integrifolia* Cham. It is worth to mention that the stomata of *Spondias tuberosa* Arruda are also much more sensitive to water loss than those of *Craniolaria integrifolia* Cham. The data given by RACHID indicate that it takes

about 8 minutes for this plant to reduce the initial transpiration rate of the severed leaf to 50%. Our data for *Spondias tuberosa* Arruda show that the same reduction is here reached within 2 minutes.

Observations were made with the infiltration method in order to determine the daily course of stomatal movements on the following plants: *Spondias tuberosa* Arruda, *Caesalpinia pyramidalis* Tul., *Jatropha phyllacantha* Muell., *Maytenus rigida* Mart., *Jatropha* sp., *Bursera leptophloeos* Mart., *Schinopsis brasiliensis* Engl., *Aspidosperma pyrifolium* Mart., *Schinus* sp., *Manhiot Glaziovii* Muell., *Capparis Cynophallophora* Linn., *Sapium* sp.

At 8 a.m., when observations were begun, all these plants had their stomata already open. At 2 p.m., when observations ended, all of them had stomata closed, with the exception of: *Caesalpinia pyramidalis* Tul., (that kept stomata open all day long) *Schinopsis brasiliensis* Engl., and *Capparis Cynophallophora* Linn., which showed occasional discrete infiltration at this time.

Acknowledgements — The authors wish to acknowledge the assistance received from Mr. Dardano Lima, Dr. Eloy Medeiros (of the Hospital of the "Companhia Hidro Eletrica do S. Francisco, Paulo Afonso), Miss Kaoru Hosoe and Miss Maria José Guimarães (of the Department of Botany, Fac. Fil., Ciências e Letras, Univ. São Paulo).

RESUMO

No presente trabalho estuda-se especialmente a transpiração do "umbuseiro" (*Spondias tuberosa* Arruda), do "bonomeiro" (*Maytenus rigida* Mart.), da "faveleira" (*Jatropha phyllacantha* Muell.) e da "catingueira" (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.) no fim da estação chuvosa. O umbuseiro e o bonomeiro fecham os estômatos muito cêdo, restringindo, assim, a perda dágua, já nesta época do ano. A faveleira também fecha os estômatos durante o dia, mas reabre-os mais tarde, o que acarreta um segundo máximo na curva diária de transpiração. A catingueira não mostra, nesta época, restrição do consumo dágua, transpirando livremente durante todo o dia.

Os deficits de saturação destas plantas, nesta época, são bastante baixos.

Quanto à rapidês de fechamento dos estômatos, a maior é a mostrada pelo umbuseiro, seguindo-se-lhe a faveleira, a catingueira e o bonomeiro.

O umbuseiro apresenta um mecanismo fotoativo de movimento estomático igualmente muito eficiente.

BIBLIOGRAPHY

1. Ferri, M.G., 1944, Transpiração de plantas permanentes dos "cerrados". *Bol. Fac. Fil. Ciên. e Letras,* São Paulo, 61, Botânica, 4 : 155-224, 21 figs., 28 grafs.
2. Martius, C.F.Ph. von, 1840-1869, *Flora Brasiliensis,* Vol. I, pars I, Tabulae physiognomicae, CX pp., LIX figs., R. Oldenbourg, Monachii.
3. Poljakov, A., 1946, Ecological investigations in Palestine. I — The water balance of some mediterranean trees. *Palest. J. Bot.,* Jerusalem series, 3 : 138-150, 6 graphs., 1 pl.

4. Rachid, M., 1947, Transpiração e sistemas subterraneos da vegetação de verão dos campos cerrados de Emas. *Bol. Fac. Fil. Ciên. e Letras, São Paulo,* 80, Botânica 5 : 1-135, 66 figs., 8 fotos.

5. Rawitscher, F., 1942, Algumas noções sôbre a transpiração e o balanço dágua de plantas brasileiras, *An. Acad. Bras. Ciên.,* 14 (1) : 7-36, 5 figs.

6. Rawitscher, F., Ferri, M.G. & Rachid, M., 1943, Profundidade de solos e vegetação em campos cerrados do Brasil Meridional, *An. Acad. Bras. Ciên.,* 15 (4) : 267-294, 8 figs.

7. Rawitscher, F. & Morello, J., 1952, Eficacia del método de pesadas rapidas para medir la transpiración de plantas, I, *Ciencia e Investigación,* 8 (4) : 183-185, 1 fig.

8. Stocker, O., 1929, Das Wasserdeficit von Gefaesspflanzen in verschiedenen Klimazonen, *Planta* 7 (2/3) : 382-387, 1 fig., 1 pl.

9. Stocker, O., 1933, Transpiration und Wasserhaushalt in verschiedenen Klimazonen. II) Untersuchungen in der Hungarischen Alkalisteppe, *Jahrb. wiss. Botan.,* 78 (5) : 751-856, 47 figs.

Rev. Brasil. Biol., 12 (3) : 313-316
Outubro, 1952 — Rio de Janeiro, D.F.

NOTAS ICTIOLÓGICAS. V. "Apareiodon mogiguaçuensis" n. sp. (Actinopterygii, Cypriformes, Characoidei) [1]

HAROLDO TRAVASSOS
Museu Nacional, Rio de Janeiro, D.F.

(Com 6 figuras no texto)

São conhecidas até agora duas espécies do gênero *Apareiodon* Eigenmann, 1916 que ocorrem no rio Mogi-Guaçu, a *Apareiodon affinis* (Steindachner, 1879) Eigenmann, 1916, descrita originalmente de La Plata e a *Apareiodon pirassununga*e Campos, 1945 coletada ao nível da vila denominada Emas. Com o presente trabalho adicionamos outra espécie, coletada próximo à Soledade.

No rio Mogi-Guaçu ocorre, ainda, uma espécie do gênero *Parodon* Cuvier & Valencienne, 1849, *Parodon tortuosos* Eigenmann & Norris, 1900, descrita originalmente do rio Tieté.

São descritas também para a bacia do rio Paraná, da qual o rio Mogi-Guaçu é um dos elementos, as seguintes espécies: *Apareiodon piracicabae* Eigenmann, 1907 que ocorre no rio Piracicaba e *Apareiodon ibitiensis* Campos, 1944 descrita do rio Camanducaia.

Para melhor compreensão da distribuição das espécies citadas, fornecemos os seguintes dados sôbre o sistema hidrográfico da região. O rio Mogi-Guaçu nasce no Estado de Minas Gerais o corre para o interior do Estado de São Paulo, indo desaguar na margem direita do Rio Pardo, que é afluente do rio Grande, um dos formadores do rio Paraná. O rio Camanducaia que nasce no município de Amparo, no Estado de São Paulo, sendo afluente do rio Jaguari, que é um dos formadores do rio Piracicaba, deságua no rio Tieté, que, por sua vez, nasce na serra do Mar, próximo à cidade de Salesópolis, e corre para o interior desaguando na margem direita do rio Paraná.

Apareiodon mogiguaçuensis n. sp.

Holótipo macho M.N.I. 6.240.

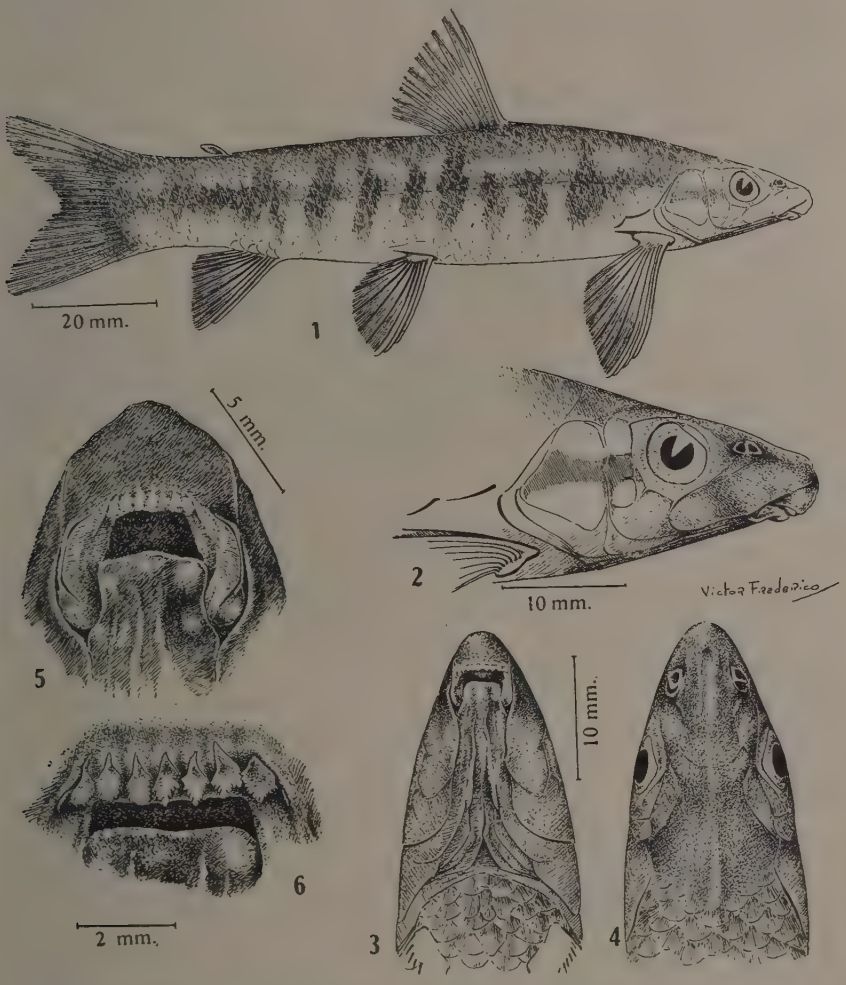
Localidade-tipo: Cachoeira do Espraiado, Rio Mogi-Guaçu, 1.ª Cachoeira Grande depois de Soledade, Estado de Minas Gerais.

[1] Recebido para publicação a 27 de Maio de 1952.

Coletor: Otto Schubart, 24-X-1948.

Aspecto geral — Peixe robusto, de forma cilindróide, com nadadeiras bem desenvolvidas e cabeça relativamente pequena. O perfil dorsal é pràticamente reto na sua porção posterior à nadadeira dorsal e em arco na parte anterior. O perfil ventral é reto, havendo uma inclinação para o plano dorsal adiante da nadadeira ventral. As escamas são grandes e a linha lateral é nítida. Coloração — De um modo geral apresenta-se de coloração amarela; nadadeiras peitorais, ventrais e anal e o terço inferior da parte lateral do corpo são amarelo-claro. A parte dorsal do corpo e a da cabeça são escuras. Lateralmente observam-se manchas escuras, formando faixas irregulares. A parte mediana das nadadeiras dorsal e caudal é clara. Sôbre o opérculo existe uma mancha escura. Cabeça — Relativamente pequena, com a forma de um cone e revestida de tegumento que é rugoso na parte dorsal. Fontanelas ausentes. Boca inferior, pequena e protegida por lábios grossos, formando superiormente uma ampla prega que dificulta a observação do maxilar, mas deixando descoberto parte dos dentes do intermaxilar, e separando nitidamente os ossos circulo-orbiculares (figs. 2 e 5). O lábio inferior é também desenvolvido, a mandíbula pequena e adaptada entre os ossos da maxila superior. Focinho grande, sendo as aberturas das narinas situadas para trás da fenda bucal, formada por duas aberturas separadas apenas por uma prega cutânea (figs. 2 e 4). Olhos de forma irregular, havendo uma prega cutânea na parte dorso-lateral anterior (fig. 4). Membranas branquiostegal unidas e livres (fig. 3). Dentição — Não foram preparados os ossos maxilares, sendo observado a dentição por simples dissecção ou afastamento das pregas labiais. Verifica-se a presença de dentes nos maxilares e nos intermaxilares, sendo quatro no intermaxilar direito e três no esquerdo e um para cada maxilar. A mandíbula é desprovida de dentes e também não foi observado a expansão lateral. Dentes de substituição presentes. A forma dos dentes lembra a de uma cureta, o bordo livre denteado como em *Apareiodon davise* Fowler, 1941. Os dentes do maxilar são menores (figs. 5 e 6). Corpo — De forma cilindróide, com a altura máxima ao nível da nadadeira dorsal e é regularmente recoberta de escamas, não existindo portanto regiões nuas. Istmo escamoso. As escamas são grandes e na base das nadadeiras dorsal e anal existe uma série de pequenas escamas. Entre as nadadeiras ventrais observa-se uma modificação na forma das escamas. Inicialmente há uma escama triangular de tamanho médio, seguindo-se uma de forma trapezóide e grande e a seguir outra escama triangular; lateralmente a estas escamas algumas escamas alongadas que protegem a base da nadadeira. Lateralmente e sôbre a nadadeira ventral existe uma escama alongada que atinge um quarto do tamanho da nadadeira. A base da nadadeira caudal é recoberta de escamas normais. A cintura escapular é forte e faz uma saliência sôbre a nadadeira peitoral. As nadadeiras peitorais e ventrais estão situadas em um plano que corresponde quase ao plano ventral, sendo que está inserida sob a prega cutânea do opérculo e a segunda logo depois da linha que passa pelo fim da nadadeira dorsal. Esta se inicia ao nível da linha que passa pela extremidade livre da nadadeira peitoral que não atin-

ge a ventral. A nadadeira anal tem uma posição anterior à nadadeira adiposa, não é atingida pela ventral e não atinge a caudal.



Apareiodon mogiguaçuensis n.sp. — Fig. 1: Vista total do lado direito; fig. 2: vista lateral da cabeça; fig. 3: vista ventral da cabeça; fig. 4: vista dorsal da cabeça; fig. 5: detalhe da boca; fig. 6: detalhe da dentição.

Mensuração — Comprimento total: 127 mm.; standard: 107 mm.; cabeça: 24 mm.; lábio-ocipital: 20 mm.; lábio-olhos: 9 mm.; lábio-dorsal: 90 mm.; lábio-anal: 84 mm.; lábio-orifício: 75 mm.; base da dorsal: 11 mm.; base da anal: 6 mm.; espaço interocular: 8 mm.; espaço interodorsal-adiposa: 30 mm. Diâmetro dos olhos: 5 mm. Altura-máxima: 23 mm.; do pedúnculo: 13 mm.; dorsal: 18 mm.; anal: 17 mm.; peitoral: 26 mm.; ventral: 20 mm. Largura-

-máxima: 16 mm.; do pedúnculo: 6 mm. Escamas — Pré-dorsais: 12; pré-adiposa: 11; post-adiposa: 8; pré-ventrais: 21; pré-orifício: 6; post-orifício: 4; post-anal: 10; linha lateral: direita 41 e esquerda 40; linha transversal: 4-1-2; cinta do pedúnculo: 14. Raios — dorsal: 12; anal: 9; peitoral: 15; ventral: 9; caudal: 18. Dentes: intermaxilar direito 4 e esquerdo 3; maxilar: 1; mandíbula: ausentes; substituição: presentes. Relação: cabeça-corpo: 4,4; altura-corpo standard: 4,6; olhos-cabeça: 4,4; olhos-interorbital: 1,6; olhos-focinho: 1,8; focinho-cabeça: 2,5; interorbital-cabeça: 3.

Diagnose diferencial — Afasta-se pela coloração de *A. pirassununga*e e de *A. piracicabae* pela ausência da faixa longitudinal; de *A. affinis* pela faixa longitudinal pelas barras transversais; *A. pirassununga*e possui um número de raios nas nadadeiras dorsal, anal e ventral, bem como no número de escamas da linha lateral que é menor; afasta-se de *A. affinis* e *A. piracicabae* por possuir um único dente no maxilar; *A. mogiguaçuensis* se aproxima de *A. ibitiensis* pelas máculas e pela presença de um único dente no maxilar, mas se diferencia pelo maior número de dentes no intermaxilar, de raios na nadadeira, pelo menor comprimento da cabeça em relação ao corpo; pela relação do focinho e do diâmetro dos olhos na cabeça.

BIBLIOGRAFIA

Campos, A.A., 1944, Primeira contribuição ao conhecimento da fauna ictiológica de Monte Alegre (Estado de São Paulo). *Papeis Avulsos Dep. Zool. S. Paulo,* 4 (11) : 169-176, 1 fig.

Campos, A.A., 1945, Sôbre os Caracídeos do rio Mogi-Guaçu (Estado de São Paulo). *Arq. Zool. Est. S. Paulo,* 4 (11) : 431-446, 10 figs.

Eigenmann, C.H., *in* Eigenmann, C.H. & Ogle, F., 1907, An annotated list of Characin fishes in the United States National Museum and the Museum of Indiana University, with descriptions of new species. *Proc. U. S. Nat. Mus.,* 33 : 1-36.

Eigenmann, C.H., 1916, On *Apareiodon,* a new genus of Characid Fishes. *Ann. Carnegie Mus.,* 10 : 71-76, pls. 11-12.

Travassos, H., 1952, Contribuição ao estudo da subordem *Characoidei,* 1940 — VIII Estudo de alguns ossos da região oromandibular de três espécies de *Parodontinae* Eigenmann, 1910 (Actinopterygii — Cypriniformes). *Bol. Mus. Nac.* (N.S.) Zool. 108 : 1-17, 40 figs.

Rev. Brasil. Biol., 12 (3) : 317-320
Outubro, 1952 — Rio de Janeiro, D.F.

OBSERVAÇÕES SÔBRE A RESISTÊNCIA DO "TRIATOMA INFESTANS" AO JEJUM [1]

J. PELLEGRINO
Secretaria de Saúde e Assistência, Belo Horizonte, Minas Gerais

Entre as características biológicas dos triatomíneos está o "hematophagismo forçado como condição essencial à reproducção" (4). É bem conhecida a voracidade com que êstes insetos exercem o hematofagismo, especialmente as espécies de triatomíneos de hábitos domiciliares, que vivem e se reproduzem abundantemente nas casas pobres, de construção primitiva e mal cuidadas, onde se escondem nas frestas das paredes e saem, de preferência à noite, para se alimentar com o sangue das pessoas e dos animais que nelas repousam. Embora suguem freqüentemente, quando dispõem de abundante e fácil alimento, os triatomíneos podem suportar prolongados jejuns. Segundo NEIVA & LENT (4), "Darwin verificou um exemplar deixando de se alimentar por 4 meses, Laboulbène observou duração maior e Porter poude comprovar um exemplar de *T. infestans* resistir ao jejum de 17 meses". Em condições naturais, nos meses frios, os intervalos entre as refeições são muito mais longos do que na época quente do ano.

A capacidade de poder atravessar prolongados períodos sem se alimentar, tem grande importância epidemiológica em relação à difusão da doença de Chagas, da qual os triatomíneos são os transmissores habituais. De fato, em vista da grande resistência ao jejum, podem os triatomíneos ser transportados vivos com os pertences de indivíduos que se deslocam de um lugar para outro, multiplicando-se logo que encontram novas condições favoráveis para a alimentação. A área de difusão dos triatomíneos pode-se ampliar à custa deste mecanismo e, em conseqüência, podem-se formar novos focos de doença de Chagas em zonas anteriormente livres de transmissores (1, 2, 3, 5, 6).

No presente trabalho relataremos algumas observações que demonstram a grande capacidade do *Triatoma infestans*, uma das principais espécies transmissoras da doença de Chagas, de sobreviver a longos períodos sem se alimentar.

---

[1] Recebido para publicação a 22 de Julho de 1952.

Trabalho do Centro de Estudos do Instituto Oswaldo Cruz, em Belo Horizonte, e do Instituto de Biologia da Faculdade de Filosofia da Universidade de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

Em Abril de 1950 retiramos da criação de *Triatoma infestans* que mantemos no laboratório para a realização de xenodiagnósticos, 75 larvas [2] no 3.º e 4.º estádios. A maioria destas larvas não havia sugado recentemente; apresentavam-se quase tôdas com o abdômen achatado e não distendido por alimento. Conservadas em frasco separado, sem alimentação, foram observadas depois de 5 meses. Nesta ocasião, foram encontradas vivas 32 larvas, no 3.º e 4.º estádio e 4 ninfas (5.º estádio). Estavam mortas 34 larvas, no 3.º e 4.º estádio, e 5 ninfas (5.º estádio). Foram encontradas no frasco 15 exúvias, o que indica que houve muda em 15 dos 75 insetos separados.

Os triatomíneos vivos (32 larvas e 4 ninfas de *T. infestans*) foram colocados em frascos de Borrel com uma tira de papel de filtro, fechados com um tecido fino e deixados à temperatura do laboratório sem alimentação. Duas vêzes por semana os triatomíneos eram observados, anotando-se o número de mortos e sobreviventes.

TABELA 1

Observações sôbre a resistência do "Triatoma infestans" ao jejum

	Início da observação	APÓS 5 MESES			APÓS 6 MESES			APÓS 7 MESES			APÓS 8 MESES			APÓS 9 MESES			APÓS 10 MESES			APÓS 11 MESES		
		Total	Vivos	Mortos	Total	Vivos	Mortos	Total	Vivos	Mortos	Total	Vivos	Mortos	Total	Vivos	Mortos	Total	Vivos	Mortos	Total	Vivos	Mortos
Larvas 3.º e 4.º Estádio	75	66	32	34	32	27	5	27	20	7	20	7	13	7	3	4	3	1	2	1	0	1
Ninfas 5.º Estádio	—	9	4	5	4	2	2	2	1	1	1	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—

RESULTADOS

Dos 75 exemplares de *T. infestans* separados, 36 (48%) sobreviveram a um jejum de 5 meses. Os resultados das observações feitas até a morte do último inseto, ocorrida no 12.º mês de experiência, acham-se resumidos nas tabelas 1 e 2. Uma larva resistiu ao jejum de 340 dias e duas outras de 323 e 321 dias. Cinco larvas resistiram a um jejum superior a 280 dias. Das 5 ninfas que ainda estavam vivas 5 meses após o início das observações, 2 morreram no mês seguinte, uma dois e outra três meses depois (tabela 1).

[2] Embora reconhecendo a inexatidão do termo, chamamos de ninfa ao último estádio ninfal e de larvas aos quatro primeiros estádios.

TABELA 2

Resistência do "Triatoma infestans" ao jejum
Percentagem de sobrevivência

Observações feitas em 66 larvas (3.º e 4.º estadio)

TEMPO DE OBSERVAÇÃO	Total	Vivos	Mortos	% de sobreviventes
Após 5 meses.....	66	32	34	48,5
Após 6 meses.....	32	27	5	40,9
Após 7 meses.....	27	20	7	33,3
Após 8 meses.....	20	7	13	10,6
Após 9 meses.....	7	3	4	4,5
Após 10 meses.....	3	1	2	1,5
Após 11 meses.....	1	1	0	1,5
Após 12 meses.....	1	0	1	0

RESUMO

Foram apresentados os resultados de observações sôbre a resistência do *Triatoma infestans* ao jejum. De 75 larvas no 3.º e 4.º estádio, 36 (48%) resistiram a um jejum de 5 meses. Uma larva sobreviveu 340 dias sem se alimentar e, duas outras, 323 e 321 dias, respectivamente. Cinco larvas resistiram a um jejum superior a 280 dias.

SUMMARY

Notes on the resistance of "Triatoma infestans" to fasting

Observations on the resistance to fasting performed with *T. infestans* larvae of the 3rd and 4th stages gave the following results: 36 (48%) resisted 5 months; 1 resisted 340 days; 2 resisted 323 and 321 days. Five larvae resisted a fasting of over 280 days.

BIBLIOGRAFIA

1. Carini, A. & Maciel, J., 1941, Distribution des Triatomes dans l'Etat de São Paulo. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 7 (4) : 293-296.

2. Chagas, C., 1911, Molestia de Carlos Chagas ou Thyreoidite parasitaria. Nova doença humana transmitida pelo *barbeiro* (Conorhinus megistus). Segunda conferência na Academia Nacional de Medicina. 28 pp. Typ. Leuzinger. Rio.

3. Gonçalves, A. E., 1912, Contribuição para o estudo do Mal de Chagas na Bahia. 55 pp. Tese. Fac. Med. Bahia.

4. Neiva, A. & Lent, H., 1936, Notas e comentários sobre triatomideos. Lista das espécies e sua distribuição geographica. *Rev. Ent.*, Rio de Janeiro, 6 (2) : 153-190.

5. Pellegrino, J. & Brener, Z., 1951, Profilaxia de um foco de doença de Chagas nas proximidades de Belo Horizonte (Cidade Industrial). *Rev. Assoc. Med. M. Gerais.*

6. Souza Araujo, H. C., 1919, A doença de Chagas no Paraná. *Paraná Med.*, 3 : 558-559.

Rev. Brasil. Biol., 12 (3) : 321-323
Outubro, 1952 — Rio de Janeiro, D.F.

EFFECT OF DIET ON THE DESOXYRIBONUCLEIC ACID OF RAT LIVER [1]

GILBERTO G. VILLELA
Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, D.F.

Campbell & Kosterlitz in a recent paper, showed that the desoxyribonucleic acid (DNA) of the liver nuclei of adult rats is not influenced by dietary conditions (1). Similar findings were reported by Davidson (2) and by Mandel, Jacob & Mandel (3). However, Ely & Ross using a cytochemical method obtained a higher DNA content of hepatic nuclei from rats fed a protein-free diet than in those submitted to a diet containing 26% protein, although the nuclei in the latter were approximately 14% larger than those of the former group which were equal in size (4). No significant difference was observed when the deficient diet was fed for 30 days and then fed with the protein diet for an additional period of 30 days.

Muntwyler, Seifter & Harkness showed that the protein deficiency resulted in an increase of the DNA of the liver (5). These authors studied the effect of feeding rats with a diet free of protein for a period of 21 days. The average body weight of the deficient rats was 165 g. and for the control diet 204 g. The nuclear fraction presented 2.52 mg. per liver DNA for the control rats and 3.26 mg. for the protein deficient rats. The same difference was observed with liver homogenates.

In the course of a study of the nucleic acid content of the liver in rats poisoned with carbon tetrachloride, neoarsphenamine and dihydrostreptomycin we had the opportunity to investigate also the influence of the diet (6). Since the values reported by some authors do not agree in this respect we found of interest to report our results obtained in young and adult rats.

MATERIAL AND METHODS

White male Wistar rats were used in all experiments. The DNA was determined by the method of Schneider with the Dische Diphenylamine reaction (7). The optical density measurements were made in a Beckman DU spectrophotometer at 600 mμ. The rat liver nuclei were separated by the

[1] Received for publication August 27, 1952.

method of STONEBURG (8), modified by DOUNCE (9). The DNA content per nucleus was determined according to VENDRELY & VENDRELY (10).

RESULTS AND CONCLUSIONS

Normal young rats showed a DNA content of 231 mg. ± 15 mg. per 100 g. liver and 17.2 ± 6.4 mg. per liver. Rats of the same weight (200 to 260 g.) when submitted to starvation for 36 to 72 hours presented essentially the same values for the DNA calculated per liver (Table I). However, a slight increase for the DNA was obtained in rats fed a protein free diet for a period of 21

TABLE I

Effect of diet on the DNA of the liver of rat

CONDITION	Number of rats	Weights	DNA mg/100 g	DNA per liver
Normal	10	192–205	231 ± 15	17.2 ± 3.4
Starvation	10	200–260	265 ± 49	16.6 ± 3.5
Protein free diet	20	98–170	269 ± 25	19.2 ± 2.5
Protein free diet 15 days. Last 3 days with 10% casein	4	153–155	227	15.6
Protein free diet	5	380–420	232 ± 12	18.0 ± 3.0

days. The percentage of DNA in isolated nuclei gave approximately normal values for starving and deficient animals. The feeding of 10% casein for 3 days after the 3 weeks period was sufficient to decrease the DNA values. When adult rats weighing from 380 to 420 g. were used the DNA was not increased. In some cases the content of DNA per nucleus was determined with the method of VENDRELY & VENDRELY and only a slight increase was observed in young protein deficient rats (9.6×10^{-6} for adult rats and 12.2×10^{-6} μg/nucleus for young rats).

Similar results were reported by CAMPBELL & KOSTERLITZ for control and adult deficient rats (1).

The increase of the DNA in the nuclei of liver of rats fed free protein diets could be explained according to ELY & ROSS by the increase number of pycnotic nuclei in this condition, which seems to be richer in DNA as shown by LEUCHTENBERGER (11). Possibly adult rats are more resistant to nuclear changes.

Our experiments confirm the findings of CAMPBELL & KOSTERLITZ and therefore the suggestion of VENDRELY & VENDRELY (12) that DNA in the nucleus is not influenced by external conditions, except in young rats were slight changes could be observed.

Variations in the DNA content of nucleus have also been observed by us in rats treated with carbon tetrachloride, neoarsphenamine and dihydrostreptomycin after 48 to 72 hours which correspond to the regenerative period (13). The increase observed in young protein deficient rats is possibly related to nuclear changes modifying the concentration of the DNA as found in pycnosis.

RESUMO E CONCLUSÕES

Foi determinado o teor em ácido desoxiribonucleico do fígado em ratos jovens e adultos submetidos ao jejum de 36 a 72 horas e à dieta isenta de proteinas durante 21 dias. Verificou-se que o ácido desoxiribonucleico (DNA) aumenta nos animais em dieta deficiente de proteinas, mas pràticamente não se altera naqueles em jejum quando se calculam os resultados por fígado e não em 100 g. de orgão. Nos ratos adultos não se verificou nenhum aumento significativo do DNA. Os resultados concordam com os de Campbell & Kosterlitz sôbre a diferença obtida nos animais adultos e com os de Ely & Ross que verificaram tambem aumento nos ratos jovens em dieta deficiente em proteinas.

BIBLIOGRAPHY

1. Campbell, R. M. & Kosterlitz, H. W., 1952, The absence of dietary effects on the DNA content of liver nuclei of the adult rat. *Science,* 115 : 84-86.
2. Davidson, J. N. & Leslie, I., 1950, Nucleic acids in relation to tissue growth a review. *Cancer Res.,* 10 : 587-594.
3. Mandel, P., Jacob, M. & Mandel, L., 1950, Etude sur le métabolisme des acides nucléiques. I. Action du jeûne proteique prolongé sur les deux acides nucléiques du foie, rein et du cerveau. *Bull. Soc. Chim. Biol.,* 32 : 80-87.
4. Ely, J. O. & Ross, M. H., 1951, Desoxyribonucleic acid content of rat liver nuclei influenced by diet. *Science,* 114 : 70-73.
5. Muntwyler, E., Seifter, S. & Harkness, D. M., 1950, Some effects of restriction of dietary protein on the intracellular components of liver. *J. Biol. Chem.,* 184 : 181-190.
6. Villela, G. G., 1951, *Acidos nucleicos do fígado em algumas condições experimentais,* 134 pp. Gráfica Milone, Rio de Janeiro.
7. Schneider, W. C., 1946, Phosphorus compounds in animal tissues. III. A comparison of methods for the estimation of nucleic acids. *J. Biol. Chem.,* 164 : 747-751.
8. Stoneburg, C. A., 1939, Lipids of the cell nuclei. *J. Biol. Chem.,* 129 : 189-196.
9. Dounce, A. L., 1943, Further studies on isolated cell nuclei of normal rat liver. *J. Biol. Chem.,* 151 : 221-233.
10. Vendrely, R. & Vendrely, C., 1948, La teneur du noyau cellulaire en acide desoxyribonucléique à travers les organes, les individus et les espèces animales. Techniques et premiers résultats. *Experientia,* 4 : 434.
11. Leuchtenberger, C., 1950, A cytochemical study of pycnotic nuclear degeneration. *Chromosoma,* 3 : 449-473.
12. Vendrely, C., 1952, L'acide désoxyribonucléique du Noyau des Cellules Animales. *Bull. Biol.,* 86 : 1-87.
13. Villela, G. G., Effect of diet and some drugs on the nucleic acids and protein content of rat liver. *In press.*

Rev. Brasil. Biol., 12 (3) : 325-330
Outubro, 1952 — Rio de Janeiro, D.F.

CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DOS "ARCTIIDAE". XXIX. Gênero "Nelphe" H.-Schaeffer, 1858 [1]

LAURO TRAVASSOS
Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, D.F.

(Com 20 figuras no texto)

Nelphe H.-Schaeffer, 1858

Charidea H.-Schaeffer, 1858 : 74, p.p.
Nelphe H.-Schaeffer, 1858 : 74.
Galethalea Butler, 1876 : 424, p.p.
Galethalea Druce, 1884 : 80, p.p.
Nelphe Kirby, 1892 : 172, 904
Galethalea Druce, 1897 : 358, p.p.
Eucereon Hampson, 1898 : 485, p.p.
Eucereum Zerny, 1912 : 137, p.p.
Eucereum Draudt, 1915 : 170

Palpos com 3 artículos sendo o distal muito reduzido, voltados dorsalmente e sem atingir o nível do vertice. Antenas, nos machos, com longas apófises e, nas fêmeas, com apófises muito reduzidas. Asas subtriangulares, as anteriores alongadas. Nervulação: Macho — asa anterior: R^1 tendo origem na parte distal da célula: R^2 tendo origem antes de R^3: R^5 terminando antes do ápice da asa: R^4 no ápice: R^5 depois do ápice: M^1 tendo origem no ângulo anterior da célula: M^2 e M^3 com curto pedunculo do ângulo posterior: Cub^1 de perto do ângulo: Cub^2 de pouco adiante do meio da celula: A^1 terminando no tornus. Asa posterior: Sc muito reduzida tendo origem pouco adiante do meio da celula e não atingindo a margem: R^{1-5} e M^1 do ângulo anterior da celula: M^2 do ângulo posterior: M^3 e Cub^1 com pequeno pedunculo do ângulo posterior: Cub^2 de pouco adiante do meio da celula: A^1 terminando adiante do tornus: A^2 paralela à margem posterior da asa. A nervulação das asas das fêmeas é como nos machos, porém falta inteiramente a Sc das asas posteriores.

Genitália masculina: Dois longos orgãos odoríferos invaginados na face ventral do 7.º segmento. Armadura genital muito esclerosada. 10.º tergito constituido por 2 processos longitudinais dorsais reunidos por um outro transversal situado ventralmente. 9.º segmento com tergito muito desenvolvido e o

[1] Recebido para publicação a 15 de Maio de 1952.

esternito largo, sem formar saccus, expandido caudalmente. *Valvae* muito fortes, estreitas e longas e reunidas pela *juxta*, que é grande e fortemente esclerosada. Falosoma simples. Vesica pequena e inerme. Genitália feminina: armadura muito esclerosada. *Bursa copulatrix* complexa, constituida por uma vesícula de paredes delgadas e lisas e outra redonda de paredes fortes e de estrutura complexa.

Espécie tipo — *Nelphe confinis* (H.-Schaeffer, 1855) Kirby, 1892.

Este gênero é muito próximo de *Galethalea* Butler, 1876, do qual se distingue pelo grande desenvolvimento das *valvae*, que em *Galethalea* são rudimentares e inteiramente soldadas aos vínculos. Como vimos em nosso trabalho sôbre *Galethalea* Butler, 1876, este gênero foi estabelecido por H.-Schaeffer de modo pouco preciso. Kirby, em 1892, o fixou pela designação de um tipo — *confinis* H.-Schaeffer, 1855. Pela aparência externa era de supôr que *Galethalea* Butler, 1876 fosse sinônimo de *Nelphe;* aliás o gênero de Butler foi estabelecido para conter as espécies que H.-Schaeffer havia incluido em *Nelphe*. O estudo da genitália dos dois tipos genéricos veio demonstrar diferenças muito acentuadas. Assim, *Nelphe* apresenta *valvae* muito desenvolvidas e funcionais, enquanto em *Galethalea* estes órgãos são rudimentares e se apresentam como um espessamento dos vínculos, dos quais são muito difíceis de destacar.

Nelphe confinis (H.-Schaeffer, 1855) Kirby, 1892
(Figs. 1-20)

[*Charidea*] *confinis* H.-Schaeffer, 1855, est. 51, fig. 277
[*Charidea*] *confinis (Nelphe* Bd) H.-Schaeffer, 1858 : 74, 81, fig. 277, *nec* Druce, 1884, 1897
G.[*alethalea*] *confinis* Butler, 1876 : 424
N.[*elpha*] *Confinis* Kirby, 1892 : 172
Eucereon confinis Hampson, 1898 : 508, p.p.
Eucereum confinis Zerny, 1912 : 139, p.p.
Eucereon confinis Hampson, 1914 : 343, p.p.
E[*ucereum*] *confine* Draudt, 1915 : 180, est. 25 *f*, *nec* est. 30 m
[*Eucereum*] *Confinis* Draudt, 1915 : 214

Palpos com 3 artículos, sendo o distal muito reduzido, voltados dorsalmente, mas sem atingir o nível do vértice. São de coloração pardo escuro, tendo a face ventral do segmento basal, a extremidade distal da face ventral do segmento médio e o ápice do terminal branco amarelado ou amarelo. Fronte pardo escuro com uma linha transversal cinza ou branco amarelado ou mesmo amarela, entre as bases das antenas. Vértice negro com os lados cinza. Antenas pretas com segmentos apresentando um par de apófises, muito longas nos machos e pequenas nas fêmeas. Estas apófises diminuem de comprimento nas extremidades das antenas. Fuste com a face dorsal revestida de escamas brancas bem como as apófises das extremidades basais e apicais. O artículo basal é amarelo na face ântero-ventral. Pescoço revestido de escamas amarelas. Patágia e tégula negras e atravessadas por uma faixa longitudinal parda limitada por linhas amarelas. Na tégula a linha de limite externo da faixa parda é de côr branca

bem como o ângulo ântero-externo. Face do tórax com as partes póstero-laterais brancas e um ponto mediano amarelo na margem posterior.

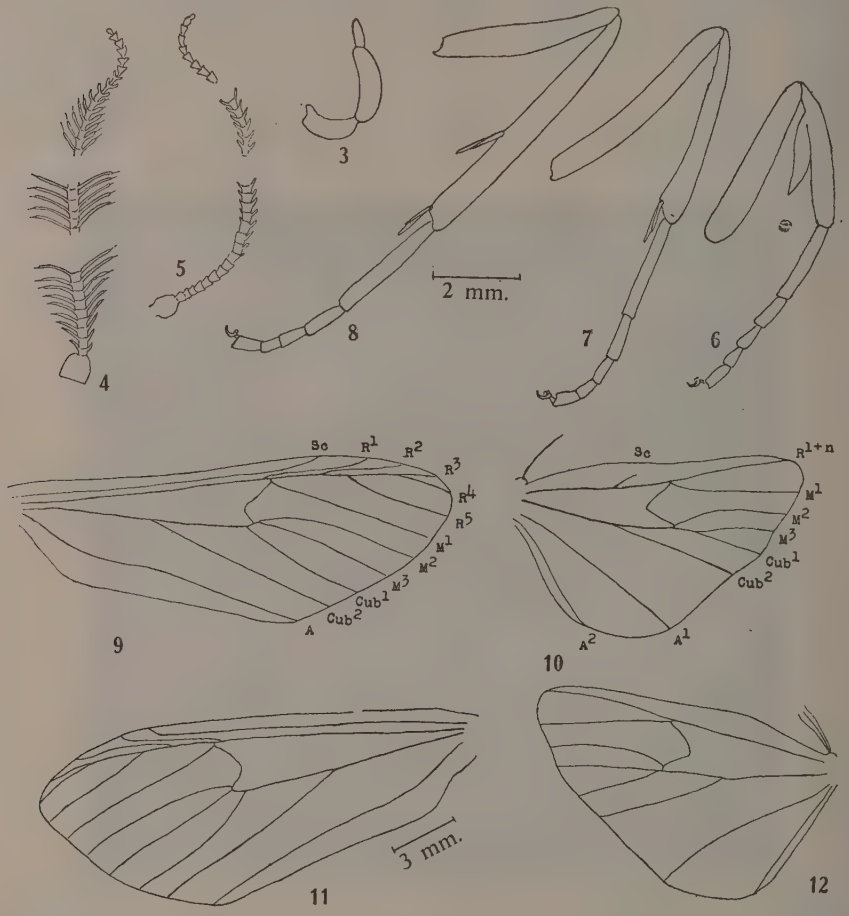
Pernas pardo escuro. As anteriores com fêmur com estria ventral branca na base e duas outras laterais na extremidade distal. Tíbia com uma estria dorsal e o ápice brancos. Pernas médias com a face ventral do fêmur e a metade apical da tíbia e a do primeiro segmento do tarso brancos. Pernas posteriores com a face ventral do fêmur, os espinhos e ápice da tíbia brancos e os tarsos pardo claro.

Nelphe confinis (H.-Schaeffer) — Fig. 1: Macho, total, exemplar n.º 4.704; fig. 2: fêmea, total, exemplar n.º 4.705. José de Carvalho Filho fot.

Asas anteriores brancas com nervuras cinza e manchas pardo escuras limitadas por linhas amarelas na face dorsal. A disposição das manchas é como se vê nas figuras 1 e 2. Na face ventral das asas, as manchas são mais ou menos confluentes e não são limitadas por linhas amarelas. Asas posteriores, nos machos, branco transparentes na parte central e pardas nas margens, principalmente no ápice. Nas fêmeas as asas posteriores são uniformemente pardas.

Nervulação: Asas anteriores — Sc terminando pouco adiante da célula; R^1 tendo origem no fim da célula, R^2 tendo origem antes de R^5; R^3 terminando antes do ápice da asa; R^4 no ápice; R^5 depois do ápice; M^1 tendo origem no ângulo anterior da célula; M^2 e M^3 com curto pedúnculo no ângulo posterior; Cub^1 muito próxima do ângulo posterior; Cub^2 no meio da célula; A termi-

nando no tornus. Asa posterior nos machos: Sc muito pequena, pouco adiante do meio da célula e não atingindo a margem da asa; R^{1+n} e M^1 no ângulo

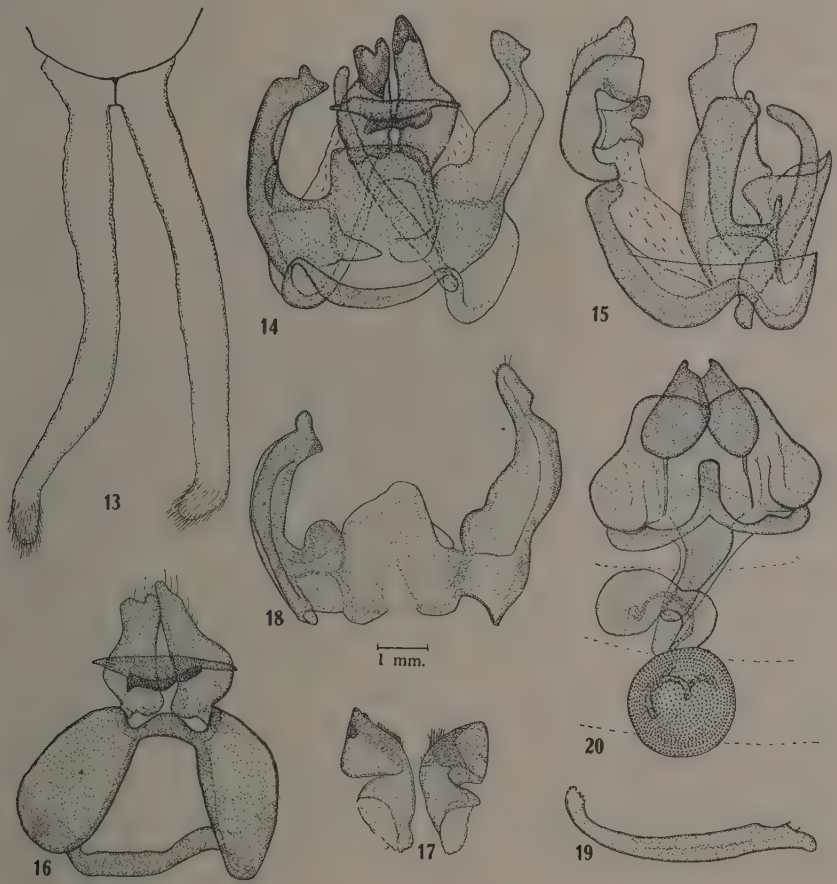


Nelphe confinis (H.-Schaeffer) — Fig. 3: Palpo; fig. 4: segmentos basal, médio e terminal da antena; fig. 5: idem; fig. 6: perna anterior; fig. 7: perna média; fig. 8: perna posterior; fig. 9: nervulação da asa anterior; fig. 10: nervulação da asa posterior; fig. 11: nervulação da asa anterior; fig. 12: nervulação da asa posterior (Figs. 3 a 8 na mesma escala, figs. 9 a 12 em outra escala; figs. 3, 4, 6 a 10 desenhadas do exemplar macho n.º 4.707 e figs. 5, 11 e 12 do exemplar fêmea n.º 4.694).

anterior da célula; M^2 e o pedúnculo de M^3 e Cub^1 partindo do ângulo posterior da célula; Cub^2 adiante do meio da célula; A^1 terminando adiante do tornus; A^2 paralela à margem interna da asa. Nas fêmeas como nos machos, porém, falta inteiramente a Sc.

Abdômen com a face dorsal pardo escuro e com 5 pares de manchas laranja nos lados e situadas do 3.º ao 7.º segmentos. Estas manchas aumentam progressivamente para a extremidade posterior e nos machos confluem no 7.º tergito, mas nas fêmeas existe sempre uma linha de separação. As partes laterais do

abdômen pardo escuro. Face ventral branca até o 6.º segmento e preta na porção terminal.



Nelphe confinis (H.-Schaeffer) — Fig. 13: Órgãos odoríferos do macho n.º 4.707; fig. 14: genitália masculina total, vista ventral (n.º 4.706); fig. 15: genitália masculina total, vista lateral direita (n.º 4.706); fig. 16: 9.º e 10.º segmentos, vista dorsal (n.º 4.707); fig. 17: os dois processos dorsais do 10.º tergito achatados entre lâmina e lamínula (n.º 4.692); fig. 18: *valvae* reunidas pela *juxta*, vista ventral (n.º 4.707); fig. 19: falosoma, vista lateral (n.º 4.707); fig. 20: genitália da fêmea n.º 4.694, vista ventral. (Tôdas as figuras na mesma escala).

Genitália masculina: Um par de órgãos odoríferos na face ventral do 7.º esternito. Armadura genital fortemente esclerosada. 10.º tergito constituido por 3 processos fortemente quitinisados, sendo dois dorsais e longitudinais e outro ventral e transversal reunindo os dois primeiros. Os processos longitudinais são assimétricos e pilosos, o processo transversal é constituido por uma lâmina forte dirigida ventralmente e tendo a parte livre irregular e mais ou menos trilobada. Apresenta na parte mediana uma saliência cônica e aguda de direção cefálica. Estes 3 processos são reunidos por delgada membrana hialina. 9.º tergito forte e muito desenvolvido; 9.º esternito sem formar *saccus*

e em forma de fita transversal que se expande em direção posterior. *Valvae* fortes, longas, estreitas e de formas diferentes, sendo a esquerda mais longa. Apresentam na base da margem ventral um lobo arredondado que é mais desenvolvido na *valva* direita. *Juxta* muito desenvolvida e esclerosada, em forma de calha e fortemente unida às duas *valvae* de maneira a formarem um conjunto sólido. Falosoma relativamente delgado, afilado distalmente e curvo em arco. Vesica pequena e inerme.

Genitália feminina: A armadura genital da fêmea é fortemente esclerosada sendo o 10.º segmento representado por dois processos situados lateralmente e providos de apodema. 9.º segmento com esternito fortemente esclerosado e formando um longo escudo ventral; o tergito é membranoso. 8.º segmento com o tergito membranoso e o esternito formando um forte arco ventral com uma grande saliência mediana em forma de clava e dirigida posteriormente cobrindo a abertura vaginal. Vagina fortemente esclerosada, estreitando-se internamente e terminando em uma curta porção membranosa que se comunica com a *bursa copulatrix* que é constituida por duas partes: uma, mais anterior, alongada e membranosa e outra posterior, esférica e de paredes rijas e complexas. Tanto a parte membranosa como a rija podem conter espermatóforos.

Distribuição geográfica — Sul do Brasil e Argentina (Tucumán).

Examinamos o seguinte material: Da coleção do Instituto Oswaldo Cruz — 4.687 macho, Campos do Jordão (Lefèvre, 1200 m.), S. Paulo, Travassos, Oiticica Filho & Travassos Filho col., 8-10-937; 4.688 macho, 4.689 fêmea, Campos do Jordão (Lefèvre, 1200 m.), S. Paulo Travassos, Oiticica Filho & H. Lopes col. 1-11-937; 4.690 macho, 4.691 fêmea, Campos do Jordão (Lefèvre, 1200 m.), S. Paulo, Travassos, Oiticica Filho & Travassos Filho col., 2-12-937; 4.692 macho, Salesópolis (Boracéa), S. Paulo, Travassos & Vanzolini col. 24-3-946; 4.693 macho, 4.694 fêmea, Salesópolis (Boracéa), S. Paulo, Travassos, Travassos Filho & Vanzolini col., 22-5-947; 4.695-4.696 machos, 4.697 fêmea, Itatiaia (Lote 41, 1300 m.), Est. do Rio, Travassos, Albuquerque & Silva col., 12/13-9-950; 4.698-4.699 machos, 4.700-4.702 fêmeas, Itatiaia (Lote 41, 1300 m.), Est. do Rio, Travassos, Albuquerque & Pearson col., 10/12-10-950; 4.703-4.704 machos, 4.705 fêmea, Itatiaia (Lote 41, 1300 m.), Est. do Rio, Silva, Albuquerque & Eber col.; 4.706-4.714 machos, Itatiaia (Lote 41, 1300 m.), Est. do Rio, Travassos & H. Travassos col., 6/10-12-950; 4.715 macho, Itatiaia (Lote 41, 1300 m.), Est. do Rio, Travassos & Albuquerque col., 5/8-3-951.

Do Museu Nacional — 25.290 macho, 25.291 fêmea, Joinville, Sta. Catarina; 66.330 fêmea, sem rótulo. Coleção J. Arp. — 1.692 macho, Tucumán, Argentina; 1.693 fêmea, Joinville, Sta. Catarina; 71.630, 71.371 fêmeas, Tucumán, Argentina; 73.278 fêmea, Paraguay.

A determinação desta espécie não foi problema fácil por já serem conhecidas espécies com desenho e colorido semelhantes. Houve também confusão na distribuição geográfica. H.-Schaeffer limitou-se a dar uma figura de exemplar feminino proveniente do Brasil. Druce a refere para a América Central. Kirby, posteriormente, também a refere como proveniente da América Central. Hampson, em 1898, a refere como proveniente da Flórida e América Central, por confundi-la com *carolina* N. Edw. 1887. Zerni, em 1912, também refere distribuição geográfica que abrange as duas espécies. Em 1914 Hampson, tendo verificado não ser *confinis* idêntica à *carolina*, corrige a distribuição geográfica limitando-a ao Brasil e Perú.

Rev. Brasil. Biol., 12 (3) : 331-336
Outubro, 1952 — Rio de Janeiro, D.F.

CRÍTICA BIBLIOGRÁFICA

ROBINSON, F. A., 1951, THE VITAMIN B COMPLEX. XI + 688 pp. Chapman & Hall Ltd., London *

O número sempre crescente de publicações nos vários aspectos da vitaminologia torna difícil ao não especialista de se pôr em dia com os progressos realizados. Um livro que possa reunir os resultados mais importantes já estabelecidos, assim como as últimas aquisições espalhadas na bibliografia, se torna hoje indispensável. Bem que ultimamente tenham aparecido nesse domínio diversas monografias de real valor, o estudo das vitaminas é nelas encarado sob pontos de vista diversos.

"The Vitamin B Complex" é um trabalho de revisão geral compreendendo as vitaminas chamadas do complexo B, no que diz respeito à química, fisiologia, farmacologia e métodos gerais de dosagem para cada vitamina. O A. foi muito feliz em dividir cada capítulo (dedicado a uma vitamina) em numerosas seções bem individualizadas que permitem facilmente uma visão de conjunto sôbre o que foi estabelecido e sôbre a discussão dos recentes trabalhos referentes ao tema. No capítulo dedicado à vitamina B_1 (aneurina, tiamina) além da parte referente ao metabolismo desta vitamina encontram-se numerosos dados sôbre a síntese intestinal, a distribuição nos organismos e detalhes sôbre a farmacologia da tiamina (toxicidade, ação sôbre os órgãos e tecidos, efeitos no animal intato, relações com a acetilcolina). As funções fisiológicas e bioquímicas são descritas com bastante detalhe, assim como a influência das diversas vitaminas na nutrição de microorganismos e de insetos, assuntos êsses geralmente descuidados em outros livros de vitaminologia. É bem desenvolvido o capítulo que descreve os fatores fólicos e aquêle sôbre a vitamina B_{12} é bem compendiado apezar de deficiente na parte química.

"The Vitamin B Complex" compreende 13 capítulos sendo as vitaminas tratadas de acordo com a importância histórica: aneurina, riboflavina, niacina, piridoxina, ácido pantotênico, biotina, complexo fólico, eritrotina (B_{12}), ácido para-aminobenzoico, inositol, colina e fatores de crescimento ainda mal identificados. Cada capítulo divide-se em várias seções que se seguem de bibliografia escolhida, permitindo ao leitor interessado, ampliar os seus conhecimentos. O livro contém dois índices de autores e de assuntos, bastante extensos.

* Oferta do Conselho Britânico.

A monografia de Robinson é escrita em estilo agradável e objetivo, sendo a leitura facilitada pela bôa impressão tipográfica. É um trabalho que se recomenda aos especialistas como a todos interessados em atualizar os seus conhecimentos sôbre os fascinantes problemas da bioquímica das vitaminas do complexo B.

Gilberto G. Villela.

HERING, ERICH MARTIN, 1951, BIOLOGY OF THE LEAF MINERS, IV + 420 pp., 179 figs., 2 pls., W. Junk, ed's-Gravenhage, Holanda

Êste belo livro do Prof. Erich Martin Hering, vem preencher uma lacuna na bibliografia dos insetos que minam folhas de plantas, pois reune, em um único volume, o que se conhece a respeito das larvas minadoras das ordens *Diptera, Hymenoptera, Coleoptera* e *Lepidoptera*. O estudo da biologia destes insetos, sem dúvida fascinante, será daqui por diante facilitado, pois os especialistas, professores e estudantes terão, no livro de Hering, um guia seguro. O livro torna-se particularmente interessante não sòmente pela divisão equilibrada dos capítulos, mas ainda pelas suas magníficas ilustrações e sobretudo. pelas suas 1526 citações bibliográficas.

"Biology of the leaf miners" está dividido em 21 capítulos, todos de grande interêsse para os especialistas. Embora seja evidente que a finalidade do livro não permitisse ao Autor tratar da parte sistemática dos insetos estudados, é de se lamentar que Hering no Capítulo 6 — Mine producers — não tivesse dado um quadro com o arranjamento sistemático, dos diferentes gêneros reconhecidos como minadores de folhas. Capítulo interessante (12) é aquêle em que Hering estuda o comportamento da larva minadora frente à planta hospedeira; nele verificamos que na Europa, 118 famílias de plantas são atacadas por minadores — 95 por *Lepidoptera,* 85 por *Diptera,* 37 por *Coleoptera* e 12 por *Hymenoptera;* por outro lado, apenas 30 famílias de plantas até agora não foram encontradas minadas por insetos.

Achamos que "Biology of the leaf miners" por certo interessará grandemente aos entomologistas, sobretudo entre nós, quando sabemos que há tão poucas contribuições, num assunto tão vasto, como é a "minologia".

S. J. de Oliveira.

CATCHESIDE, D. G., 1951, THE GENETICS OF MICRO-ORGANISMS, VII + 223 pp., 35 figs., 49 tabs., Sir Isaac Pitman & Sons, Ltd., London*

Os microorganismos assumem dia a dia importância cada vez maior nos estudos de genética. As condições em que êsses sêres se desenvolvem, as facilidades de seu cultivo e manutenção, a rapidez com que as suas gerações se suce-

* Oferta do Conselho Britânico.

dem e a possibilidade de estabelecimento de condições experimentais bem definidas para o seu estudo, fizeram com que o centro de gravidade da genética moderna se deslocasse para êsses sêres, em íntima colaboração com a bioquímica, conduzindo a formação de um novo ramo — a genética bioquímica. Aqui, ao contrário do que ocorre com os sêres mais diferenciados, as alterações conseqüentes às mutações se traduzem, na sua quase totalidade, não por modificações de forma, mas por alterações nas funções, diretamente relacionadas à síntese de metabolitos essenciais.

O conhecimento do metabolismo intermediário e da síntese de muitas substâncias de importância capital nos sêres vivos puderam ser esclarecidos graças ao concurso dos microorganismos. O papel preponderante que êstes sêres desempenham nesse setor é atestado pelo grande número de trabalhos de investigação e de revisão, simpósios e livros publicados sôbre o assunto.

Todavia, há algum tempo, já se fazia notar a falta de um livro que reunisse, de um modo geral, as noções básicas fundamentais sôbre a genética dos microorganismos, lacuna essa que a nosso vêr foi preenchida pela obra de Catcheside.

O presente livro segundo se pode ler no prefácio, foi escrito, baseado em uma série de conferências destinadas principalmente a bioquímicos e com a finalidade de fornecer uma introdução aos aspectos geral e especial da genética dos microorganismos.

O livro compreende 9 capítulos, seguidos de bibliografia e índice.

Após a introdução segue-se um capítulo em que é estudada a análise genética em *Neurospora* e outros fungos, de modo ordenado e com detalhes. No capítulo III é estudada a mutação e a ação dos gens e, em destaque, as mutantes fisiológicas e bioquímicas, sendo analisados em detalhes os mecanismos da biosíntese da arginina, triptofanio e ácido nicotínico, metionina, isoleucina-valina, purinas e pirimidinas.

O capítulo IV que tem o título de — Adaptação e Mutação — compreende o estudo da adaptação por mutação, adaptação à sulfanilamida, reversões induzidas, natureza das mutações e a indução de mutações específicas. No capítulo V, o autor faz um estudo dos sistemas de reprodução sexuada dos diversos grupos de fungos.

O capítulo VI é dedicado especialmente à genética das leveduras. O autor trata em destaque dos trabalhos de Lindegren e de Winge sôbre as leveduras do gênero *Sacharomyces*. Segue-se o capítulo relativo aos protozoários, em que muita ênfase é dada ao gênero *Paramecium*.

A genética das bactérias é estudada no capítulo VIII, de modo conciso mas suficientemente claro, abordando tópicos relativos à mutação nas bactérias, mutantes fermentativas, resistência ao bacteriófago, resistência às drogas, taxas de mutantes e meios de avaliação. Inclui ainda êste capítulo, tópicos relativos ao núcleo das bactérias e à origem das mutantes, discutindo de modo simples e claro as hipóteses da indução e da seleção. Termina êste capítulo com o

estudo dos principais agentes mutagênicos e de sua ação, da transmutação dos tipos de pneumococos e finalmente analisa a possibilidade da ocorrência de reprodução sexuada nas bactérias, na base dos já clássicos estudos de Lederberg & Tatum.

No último capítulo, são estudados os virus e mais particularmente os bacteriófagos, sua multiplicação, infecção simples e múltipla, mutações e fenômenos de recombinação.

Segue-se a bibliografia relativa aos diversos capítulos, disposta em ordem alfabética num total aproximado de 250 citações.

O índice é bem feito e permite o encontro rápido no texto, dos vários assuntos tratados.

O livro é ilustrado com numerosos gráficos e tabelas além de desenhos esquemáticos bastante ilustrativos, a propósito de cada assunto estudado.

O livro é muito interessante. Escrito de modo simples e claro, encerra as noções básicas fundamentais necessárias ao conhecimento da genética dos microorganismos. Sua leitura é indicada a todos aquêles que mesmo não sendo especialistas no assunto, desejam ter uma noção precisa da importância que êsses sêres desempenham nos estudos de genética e da contribuição que êsses estudos trouxeram ao esclarecimento de numerosos e importantes problemas de bioquímica.

A. Cury.

BULLOUGH, W. S., 1951, VERTEBRATE SEXUAL CYCLES, VIII + 117 pp., 12 figs., Methuen & Co. Ltd., London.*

Bullough em seu pequeno volume "Vertebrate sexual cycles", edição da série monográfica sôbre assuntos biológicos da Methuen, reuniu de maneira condensada grande soma de noções úteis.

Satisfaz plenamente o objetivo visado de apresentar súmula breve, mas atual, sôbre os conhecimentos modernos relativos à fisiologia sexual dos vertebrados. São seis capítulos bem dosados, que o leitor absorve com rapidez, desde que o material compendiado é interessante e bem exposto.

O assunto é iniciado com o estudo dos ciclos de reprodução, onde são citados em abundância, exemplos relativos ao início da vida sexual, suas manifestações, duração e término. Em qualquer grupo de vertebrados notam-se no pequeno volume, referências a influência da temperatura, climas, posição geográfica e estado de domesticidade ou não sôbre possíveis variações observadas; são apresentados gráficos que traduzem as influências citadas.

O autor em seu capítulo "Hormonios e reprodução", fornece elementos atualisados sôbre assunto que se desenvolveu nestes últimos 30 anos; dos diagramas, quer os originais, quer as reproduções são bastante elucidativos.

* Oferta do Conselho Britânico.

A influência hormonal sôbre o comportamento sexual nos vertebrados constitue capítulo interessante. Os dados compendiados, referem-se aos 2 ciclos sexuais melhor conhecidos, isto é, os ciclos de pequena duração, que são mais nitidamente observados nas fêmeas dos mamíferos e os ciclos periódicos, comuns a muitos vertebrados de diferentes partes do mundo.

Termina o autor apresentando glossário que completa o valor desta utilíssima obra.

D. A. Machado Filho.

GOODEY, T., 1951, SOIL AND FRESHWATER NEMATODES, XXVI + 390 pp., 191 figs. Methuen & Co. Ltd., London.*

"Soil and freshwater nematodes" é um livro há muito esperado por todos os pesquisadores interessados no atraente e vasto campo da Nematologia. É êle publicado sob a responsabilidade de T. Goodey, cujas excelentes contribuições são universalmente apreciadas.

O livro compreende uma curta introdução, acompanhada de breves noções sôbre as técnicas empregadas para o estudo dos nematódeos; seguem-se algumas páginas dedicadas à morfologia geral destes animais. É apresentada, logo a seguir, a parte sistemática, que constitui quase tôda a obra, e que é calcada, no sentido mais amplo, na classificação proposta por Chitwood, em 1933.

Nesta parte, Goodey apresenta as diagnoses das sub-classes (*Phasmidia* e *Aphasmidia*), das ordens (*Rhabditida, Tylenchida, Chromadorida* e *Enoplida*), das sub-ordens, das super-famílias (*Rhabditoidea, Tylenchoidea, Aphelenchoidea, Plectoidea, Axonolaimoidea, Monhysteroidea, Chromadoroidea, Desmoscolecoidea, Enoploidea, Tripyloidea, Dorylaimoidea* e *Mermithoidea*), das famílias, sub-famílias e gêneros. Nestes, a espécie tipo (raramente outra espécie, próxima do tipo) é descrita e representada, sendo grande parte das ilustrações de autoria de Goodey. Após a descrição da espécie tipo é dada uma lista, em ordem alfabética, das demais espécies pertencentes ao gênero.

Abrange esta parte do livro um total de 184 gêneros, com a descrição de uma espécie em cada um deles e, além destas, um total de 1245 espécies referidas (533 em *Phasmidia* e 712 em *Aphasmidia*). Informações sôbre a biologia das espécies são adicionadas após cada gênero. Tanto os gêneros quanto as espécies são acompanhadas de uma lista de sinônimos.

Goodey adiciona, em apêndice, uma rápida informação sôbre os gordídeos (*Nematomorpha*), referindo como distinguir, pelos caracteres cuticulares, as quatro espécies que ocorrem na Inglaterra. A bibliografia, selecionada, compreende 163 referências.

É uma obra de grande utilidade, de manuseio diário para todos os nematologistas.

J. F. Teixeira de Freitas.

---

* Oferta do Conselho Britânico.

PYCRAFT, W. P. editor, ? THE STANDARD NATURAL HISTORY — FROM AMOEBA TO MAN. XIV + 942 pp., 12 col. pls., 900 figs., Frederick Warne & Co., Ltd., London.*

Um livro de Zoologia no estilo clássico, escrito em linguagem popular, mas por autores e especialistas de conceito firmado. Os capítulos se sucedem, do assunto mais simples, o estudo da ameba, até o desenvolvimento dos conhecimentos adquiridos sôbre os primatas, numa sequência natural de complicação orgânica crescente. As estruturas morfológicas dos animais são tratadas em segundo plano, mais ênfase sendo concedida aos seus hábitos e aos ambientes em que vivem.

São 12 os colaboradores da obra: W. P. Pycraft, o editor, escreve sôbre o "phylum" *Chaetognatha* e a classe *Aves;* G. I. Arrow sôbre a ordem *Coleoptera;* M. Burton sôbre os "phyla" *Protozoa, Porifera, Coelenterata, Polyzoa* e *Chordata;* W. T. Calman sôbre a Introdução aos *Arthropoda e* classes *Trilobita* e *Crustacea;* J. G. Dolman sôbre a classe *Mammalia;* F. W. Edwards sôbre a ordem *Diptera;* C. C. A. Monro estuda o grupo Vermes, incluindo os "phyla" *Annelida, Gephyrea, Rotifera, Gastrotricha, Nemertinea, Platyhelminthes, Nemathelminthes* e *Acanthocephala,* e, ainda, o "phylum" *Echinoderma;* J. R. Norman escreve sôbre a classe *Selachii;* H. W. Parker sôbre as classes *Amphibia* e *Reptilia;* N. D. Riley sôbre as classes *Protracheata* e *Insecta* (exceto as ordens *Hymenoptera* e *Diptera*); G. C. Robson sôbre os "phyla" *Brachiopoda* e *Mollusca;* e, finalmente, T. H. Savory sôbre as classes *Myriapoda* e *Arachnida.*

As ilustrações são muito numerosas e claras, incluindo várias estampas a cores. Existe um índice de 23 páginas, em 3 colunas. O volume não menciona a data da publicação, costume bem pouco recomendável de alguns editores.

Herman Lent.

* Oferta do Conselho Britânico.